UNIVERSITY OF TORONTO
3 1761 01287644 7

CHEMISCHE KRYSTALLOGRAPHIE

VON

P. GROTH

VIERTER TEIL

AROMATISCHE KOHLENSTOFFVERBINDUNGEN MIT EINEM BENZOLRINGE

MIT 828 FIGUREN IM TEXT

165762
7/10/21

LEIPZIG
VERLAG VON WILHELM ENGELMANN
1917

Alle Rechte, besonders das der Übersetzung, sind vorbehalten.

QD
.951
G87
T.4

Vorwort.

Als im Jahre 1906 der erste Teil des vorliegenden Werkes erschien, war in Aussicht genommen, daß der dritte und vierte Teil die organischen Verbindungen umfassen sollten, und zwar der letztere die aromatischen; diese sind allerdings die weitaus zahlreicheren, denn es handelt sich hier nicht nur meist um Substanzen von großer Krystallisationsfähigkeit, sondern auch gerade um diejenigen, bei welchen es dem Verf. vor nahezu 50 Jahren gelang, zwischen verwandten Derivaten Beziehungen aufzufinden, die als morphotropische bezeichnet wurden und in den darauffolgenden Jahrzehnten zu zahlreichen, wenn auch nur zum kleineren Teil systematisch vorgenommenen, krystallographischen Untersuchungen Veranlassung gegeben haben. Vom Verf. wurden jene Studien in den siebziger Jahren in Straßburg fortgesetzt, und durch seine Mitarbeiter, namentlich durch Arzruni, Bodewig und Hintze, sind zahlreiche Einzeluntersuchungen ausgeführt worden, deren Resultate z. T. noch nicht publiciert sind und erst in vorliegendem Werke zur Verwertung gelangen. Ende der neunziger Jahre wurde dann in England eine Commission zum weiteren Studium der Frage der Morphotropie unter dem Vorsitze Armstrong's eingesetzt, welche von 1900 ab der British Association mehrere Berichte über krystallographische Beziehungen zwischen Benzolderivaten erstattete; ausführliche Mitteilungen über die ausgeführten umfangreichen Untersuchungen wurden aber leider erst veröffentlicht, als die betreffenden Abschnitte des vorliegenden Werkes bereits ausgearbeitet waren; wenn diese Untersuchungen nun auch von jungen englischen Chemikern ausgeführt worden sind, welche in der praktischen Krystallographie nur geringe Erfahrungen besaßen, und daher nicht frei von Mängeln sind, so mußten sie doch berücksichtigt werden. Wichtiger war eine weitere Vermehrung der krystallographischen Kenntnis der aromatischen Substanzen in den letztverflossenen Jahren, welche dadurch veranlaßt wurde, daß Körner in Mailand, unterstützt von einer Anzahl von Mitarbeitern, eine planmäßige Revision und Vervollständigung der isomeren Benzolderivate vornahm; da sich hierbei zahlreiche, z. T. neue, ausgezeichnet krystallisierte Substanzen ergaben, ließ er mit der chemischen Untersuchung Hand in Hand gehen eine sorgfältige Bestimmung der krystallographischen Verhältnisse, welche hauptsächlich durch Artini seit 1905 ausgeführt und bis jetzt fortgesetzt wurde, so daß hierdurch ein außerordentlich reiches, neues Material von wertvollen und exacten Beobachtungen geliefert wurde (für die vorliegende Behand-

lung desselben hat Artini außer einigen ergänzenden Mitteilungen seine sämtlichen Originalfiguren zur Verfügung gestellt). Endlich hat sich bei der Ausarbeitung des letzten Teiles dieses Werkes vielfach Veranlassung ergeben, einzelne Fragen durch nähere Untersuchung zu lösen, und so entstand eine Anzahl neuer Krystallbestimmungen, welche ihre Veröffentlichung zuerst in dem betreffenden Abschnitte des vorliegenden Werkes finden; dieselben wurden im Laboratorium der mineralogischen Sammlung in München von Steinmetz ausgeführt und durch Zusendung von aromatischen Substanzen seitens verschiedener Chemiker (Körner, Willstätter, Wieland u. a.) unterstützt.

Das so bedeutend angewachsene Material gestattete nun nicht nur, wie es früher schon geschehen war, einzelne Verbindungen krystallographisch miteinander zu vergleichen, sondern auch durch das Studium zusammenhängender morphotropischer und isomorpher Reihen von Substitutionsprodukten des Benzols Beziehungen festzustellen, welche die auf die Krystallstructur ausgeübte Wirkung der Substituenten nach ihrer Natur und ihrer Stellung im chemischen Molekül, sowie deren Abhängigkeit vom Bau des letzteren erkennen lassen, Beziehungen, von denen einzelnen, wie denen zwischen analogen Halogen- und Methylderivaten, ein besonderes chemisches Interesse zukommt. Wie vorher bei den Terpenen, den Santoninderivaten u. a., ergab sich besonders bei den Alkaloiden Gelegenheit zu eingehender Discussion des in letzter Zeit von einigen Seiten angezweifelten Pasteur'schen Gesetzes über die Krystallformen der optisch activen Körper; aus den Darlegungen der betreffenden Abschnitte dürfte hervorgehen, daß jene Zweifel nicht berechtigt sind, daß aber dieses Gesetz noch eines weiteren Ausbaues bedarf; wie es überhaupt ein wesentliches Ziel bei der Ausarbeitung des Werkes war, eine Grundlage für die weitere Forschung dadurch zu schaffen, daß auf diejenigen Substanzen und Gruppen von solchen hingewiesen wird, von deren Untersuchung weitere Fortschritte in der Erkenntnis der krystallochemischen Gesetzmäßigkeiten zu erhoffen sind. Bei den heterocyclischen Verbindungen lassen die Erläuterungen einzelner Abschnitte vielleicht erkennen, daß schon auf Grund des vorliegenden Materials die Beziehungen der Glieder mancher Gruppen in übersichtlicherer Weise dargestellt werden können, als es bisher geschehen ist. Der Verf. glaubt daher, auch der chemischen Wissenschaft einen Dienst zu leisten, indem er, unter fortlaufendem Hinweis auf die zahlreich vorhandenen Lücken der Erkenntnis, das gesamte krystallochemische Material in kritisch durchgearbeiteter und geordneter Form den Chemikern darbietet. Diese Zusammenstellung dürfte es auch wesentlich erleichtern, einen Mangel der chemischen Literatur zu beseitigen, an welchem die Angaben über die Eigenschaften vieler organischer Verbindungen leiden: während es vollkommen einwurfsfrei ist, in der Beschreibung einer krystallisierten Substanz von »Nadeln«, »Prismen«, »vierseitigen schiefwinkeligen Tafeln«, »oktaëderähnlichen Formen« u. dgl. zu sprechen, muß es doch

als unstatthaft erachtet werden, Krystalle nach dem bloßen Ansehen als »monokline Prismen«, »Rhomboëder«, »Oktaëder« usw. zu bezeichnen, d. h. Benennungen zu verwenden, welche in der Wissenschaft eine ganz bestimmte Bedeutung haben; solche Bezeichnungen sind nun aus der chemischen Spezialliteratur leider auch in die Handbücher, z. B. in den »Beilstein«, übergegangen, und eine derartige Angabe bei einer Verbindung verleitet daher zu der ungerechtfertigten Annahme, daß sie auf einer wissenschaftlichen Bestimmung beruhe. Dagegen sind in dem genannten Handbuche bei zahlreichen Körpern, welche eine exacte krystallographische Bestimmung erfahren haben, keine darauf bezüglichen Angaben vorhanden, während eine nicht unerhebliche Zahl von Verbindungen, für welche das gleiche gilt, überhaupt darin fehlt. Es ist zu wünschen, daß die in Vorbereitung stehende neue Ausgabe des »Beilstein« diesem Mangel abhelfen wird.

Zu den mancherlei Schwierigkeiten, welche bei dieser Arbeit zu überwinden waren, gehörte u. a. der Umstand, daß die krystallographischen Beschreibungen vieler Substanzen, deren Constitution zur Zeit ihrer Messung noch nicht festgestellt war, nur mit ihrer (manchmal noch unrichtigen) empirischen Formel versehen oder unter einem (wegen der Isomerie) mehrdeutigen oder gar unter falschem Namen veröffentlicht worden sind; da nun gewöhnlich die Angabe des Schmelzpunktes fehlt und zuweilen nicht einmal der Name des Chemikers, welcher die Krystalle lieferte, genannt ist, so bedurfte es oft sehr mühsamer Nachforschungen, um festzustellen, auf welche Substanz sich die Messungen bezogen. Daß dies in den meisten Fällen gelang, verdankt der Verf. der Mithilfe zahlreicher Chemiker, welche ihn durch einzelne Auskünfte, Lieferung von Präparaten usw. unterstützten; eine fortlaufende Mitwirkung an seiner Arbeit fand der Verf. aber bis zum Jahre 1905 durch Willstätter, der nun seit kurzem ihm wieder als Kollege zur Seite steht, und von da ab bis in die jüngste Zeit durch Wieland, der ihm in unermüdlicher Weise auch bei der Anordnung des Materials behilflich war. Ihnen allen sei auch hier der Dank des Verf.'s ausgesprochen.

Infolge des großen Umfanges, welchen durch die oben geschilderten Umstände das Material angenommen hat, erwies es sich als unmöglich, die aromatischen Substanzen in einem Bande zu behandeln, und diese mußten auf zwei Bände verteilt werden, so daß also nunmehr die organischen Verbindungen drei Teile füllen, von deren Anordnung im folgenden ein Überblick gegeben werden soll.

Teil III (erschienen 1910) enthält zunächst die aliphatischen Verbindungen, geordnet nach der Molekulargröße des ihnen zugrunde liegenden Kohlenwasserstoffes, vom Methan bis zu den Paraffinen und Olefinen mit acht und mehr Kohlenstoffatomen; deren Substitutionsprodukte beginnen jedesmal mit den Halogenderivaten, auf welchen die Nitro-, Oxy- und Aminoderivate folgen, während die Carbonsäuren und Sulfonsäuren den Schluß bilden. Bei dieser Anordnung ist es nicht möglich, die Glieder der Harnstoff- und Harnsäuregruppe in geeigneter Weise einzureihen, daher diese (nach dem Vor-

schlage Wieland's) zusammenhängend am Ende der aliphatischen Stoffe behandelt wurden. Auf letztere folgen dann die Hydrobenzolderivate und Terpene, d. h. bekanntlich Verbindungen, welche in manchen Beziehungen den aliphatischen Körpern näher stehen, als den eigentlichen aromatischen.

Der vorliegende Teil IV, die Verbindungen mit einem Benzolringe umfassend, beginnt mit dem Benzol selbst, seinen Halogen-, Nitro-, Oxy-, Aminoderivaten und Schwefel-, Phosphor- und Arsenverbindungen. Auf diese folgen die Abkömmlinge des Methylbenzols und der höheren Homologen des Benzols mit einer Seitenkette, endlich diejenigen der Di-, Tri- und Tetramethylbenzole, des Penta- und des Hexamethylbenzols.

Teil V enthält zuerst die aromatischen Kohlenstoffverbindungen mit mehreren Benzolringen, beginnend mit den nicht condensierten mehrkernigen Systemen; auf das Biphenyl und seine Substitutionsprodukte folgen hier die Verbindungen zweier Benzolringe durch eine kohlenstofffreie Verkettung, dann diejenigen, in welchen die Brücke ein, zwei und mehr Kohlenstoffatome enthält; so konnten z. B. Benzoësäurephenylester und ähnliche Verbindungen da eingereiht werden, wo sich die mit ihnen bezüglich der Krystallstructur zunächst vergleichbaren Körper befinden; ebenso sind die Verbindungen von drei und mehr Benzolringen angeordnet, auf welche dann die condensierten mehrkernigen Verbindungen, die Gruppen des Indens, Naphtalins, Anthracens usw., folgen. An diese sind die carbocyclischen Verbindungen von unbekannter oder noch nicht sicher festgestellter Constitution angeschlossen, Glykoside, Bitterstoffe, Flechtenstoffe u. a. im Pflanzenreiche vorkommende Substanzen. Den übrigen Inhalt des V. Teiles bilden die heterocyclischen Körper, zunächst die fünfgliedrigen Ringsysteme, die Gruppen des Furans, Thiophens, Pyrrols und die zugehörigen condensierten Furan- und Pyrrolonverbindungen, dann die polyheterocyclischen Körper der Pyrazol- und Indazolgruppe, die Isoxazole und Benzisoxazole, die Imidazole und Benzimidazole, endlich die Oxazol- und Thiazolgruppe; die sechsgliedrigen Ringsysteme sind in folgender Weise angeordnet: Pyrongruppe, Pyridingruppe, Hydropyridinderivate, Chinolingruppe, Hydrochinolingruppe, Oxazine und Thiazine, Diazine, Triazine usw.; den Schluß bildet die umfangreiche Reihe der Pflanzenalkaloide, die Gruppen des Nicotins, Tropins und Granatenins, des Cinchonins, die Opiumalkaloide und endlich die zahlreichen Pflanzenalkaloide von unbekannter oder noch nicht sicher festgestellter Constitution.

Abgeschlossen ist das Werk im wesentlichen im Sommer d. J. 1914, da jedoch der Druck des IV. Teiles erhebliche Verzögerungen erlitt, konnten die wichtigeren Veröffentlichungen der Jahre 1915 und 1916, soweit sie dem Verf. zugänglich waren, teils im Text teils in den Ergänzungen am Schlusse noch berücksichtigt werden. Es sind von seiten des Verlages Vorkehrungen getroffen, daß der im Druck befindliche Schlußband Anfang d. J. 1918 erscheint.

München, Ende März 1917.

P. Groth.

Inhaltsverzeichnis.

Abkömmlinge des Benzols.

Seite

Benzol und dessen Halogenderivate 1
Nitroso-, Jodoso- und Nitroderivate des Benzols 10
Halogennitroderivate des Benzols 17
Oxybenzole und deren Derivate. Chinon und seine Abkömmlinge 72
Aminobenzole, deren Salze und Substitutionsprodukte 146
Schwefel-, Phosphor- und Arsenverbindungen des Benzols 289

Abkömmlinge des Methylbenzols und der höheren Homologen des Benzols mit nur einer Seitenkette.

Abkömmlinge des Toluols mit Substitution im Kern.

Halogen-, Nitro- und Oxyderivate des Methylbenzols 355
Aminotoluole, deren Salze und Substitutionsprodukte 374
Schwefelverbindungen des Toluols 405

Abkömmlinge des Toluols mit Substitution im Methyl.

Benzyl- und Benzalverbindungen 433
Benzoësäure und ihre Derivate mit Substitution im Kern (ausgen. *S*- u. *P*-Verb.), deren Salze und Ester 448
Benzoësäurehaloide, Benzamid, Benzhydroxamsäure, Benzamidin, deren Derivate und verwandte Verbindungen 517
Sulfobenzoësäuren und deren Derivate. Benzophosphinsäure 545
Abkömmlinge des Äthylbenzols 555
Abkömmlinge der Propyl- und Allylbenzole 567
Abkömmlinge der Butyl- und Butenylbenzole 623
Abkömmlinge der Phenylpentane und -pentene 635
Verbindungen des Phenyls mit Gruppen von sechs und mehr direct verbundenen Kohlenstoffatomen 645

Abkömmlinge der Di-, Tri- und Tetramethylbenzole, des Penta- und des Hexamethylbenzols.

Dimethylbenzole und deren Abkömmlinge mit Substitution im Kern 661
Derivate der Dimethylbenzole mit Substitution in einer Methylgruppe 676
Derivate der Dimethylbenzole mit Substitution in beiden Methylgruppen 698

Seite
Trimethylbenzole und deren Derivate 744
Tetramethylbenzole und deren Abkömmlinge. Derivate des Penta- und Hexamethylbenzols 756

Nachträge und Berichtigungen 765
Alphabetisches Register 769
Formelregister 787

Abkömmlinge des Benzols*).

Benzol und dessen Halogenderivate.

Benzol $= C_6H_6$ bildet beim Erstarren in niederer Temperatur rhombische Bipyramiden, deren Flüchtigkeit eine so große ist, daß nur eine approximative Bestimmung ihrer Form ausgeführt werden konnte. Von der Voraussetzung ausgehend, daß die Krystallstructur eines Körpers gegeben sei durch eine homogene Anordnung dichtest gepackter Kugeln, welche der Wirkungssphäre der Atome entsprechen und deren Volume im Verhältnisse der Valenzen der betreffenden Atome stehen, haben Barlow und Pope[1]) eine mit den chemischen Eigenschaften des Benzols übereinstimmende Anordnung von rhombischer Symmetrie gefunden, welche bei homogener Teilung Einheiten von der Zusammensetzung C_6H_6 liefert und deren Deckbewegungen nach den drei, aufeinander senkrechten Axen Größen besitzen, die angenähert im Verhältnisse der Axen jener rhombischen Bipyramiden stehen. Durch die Ersetzung der sechs Wasserstoffatome durch ebenso viele Chloratome müßte sich unter den gleichen Voraussetzungen eine homogene Anordnung für C_6Cl_6 ergeben, welche nur geringe Verschiedenheiten von der für das Benzol gefundenen zeigen dürfte; in der Tat zeigten die Genannten, daß die Krystallformen des Hexachlor- (und Hexabrom-)Benzols sich auf nahe rechtwinkelige Axen zurückführen lassen; die Größenverhältnisse der letzteren sind aber nur dadurch denjenigen des Benzols ähnlich zu machen, daß die eine mit 2, die andere mit 5 divi-

---

*) Vor dem Benzol sollte in einem besonderen Abschnitt das *Cyclopentadiën* behandelt werden; da aber nur ein einziges Derivat desselben, das rhombische **Bisdimethylfulven** $= \left[\begin{matrix} HC:CH \\ HC:CH \end{matrix}\!\!> C:C(CH_3)_2\right]_2$, Schmelzpunkt 83°, bekannt ist, so mögen die über diese Verbindung vorhandenen Angaben von Balhorn (Dissert. Univ. München 1902, 61; s. auch Thiele und Balhorn, Ann. d. Chemie 1906, **348**, 1f.) hier eingefügt werden:

$$a:b:c = 0{,}6054:1:0{,}4407$$

Krystalle aus Dimethylfulven. Prismen $m\{110\}$, schmal $b\{010\}$, zuweilen auch $n\{120\}$(?), mit den Endflächen $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*62° 23′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*47 34
$q:m = (011):(110) =$	77° 57′	78 10

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a (durch $m\{110\}$ die Axenbilder sichtbar); $2V = 78°$ ca. rot, 76° ca. blau; $\alpha = 1{,}557$, $\beta = 1{,}657$, $\gamma = 1{,}734$ rot.

1) Barlow u. Pope, Journ. (Trans.) Chem. Soc. London 1906, **89**, 1675.

diert wird, eine Änderung, welche in den krystallographischen Verhältnissen der genannten Körper keinerlei Begründung findet. In ähnlicher Weise lassen sich die Axenverhältnisse von Di- und Tetrachlorbenzol so umwandeln, daß sie Ähnlichkeit miteinander und mit den Größen der Deckbewegungen einer zweiten möglichen Anordnung für das Benzol darbieten; über eine zweite, der letzteren Structur entsprechende Modification des Benzols ist jedoch nichts bekannt. Vielmehr hat Wahl[2]) neuerdings nachgewiesen, daß eine solche bis — 200° nicht existiert.

Da die Monohalogenderivate des Benzols und von den Disubstitutionsproducten die Ortho- und Metaverbindungen flüssig sind, mit Ausnahme der Jodderivate, so wurden nur diese und die Paraderivate gemessen. Von ersteren krystallisieren **1, 2-(*o*-) und 1, 3-(*m*-) Dijodbenzol** = $C_6H_4J_2$ monoklin bzw. rhombisch, von letzteren **1, 4-(*p*-)Dichlorbenzol** = $C_6H_4Cl_2$, **1, 4-(*p*-) Chlorbrombenzol** = C_6H_4BrCl und **1, 4-(*p*-) Dibrombenzol** = $C_6H_4Br_2$ monoklin und sind vollkommen isomorph, **1, 4-(*p*-)Dijodbenzol** = $C_6H_4J_2$ dagegen krystallisiert rhombisch, also in einer nicht correspondierenden Modification. Bei raschem Abkühlen des Schmelzflusses von *p*-Dichlorbenzol beobachtete Lehmann[3]) die Bildung einer labilen, etwas niedriger schmelzenden Modification, und Wallerant[4]) fand, daß die Verbindung trimorph sei mit den Umwandlungspunkten 25° und 29°; alle drei Modificationen erwiesen sich als monoklin, die der höchsten Temperatur entsprechende pseudotrigonal mit sehr leicht erfolgender Zwillingsbildung nach Gleitflächen. Die beiden isomorphen Körper $C_6H_4Cl_2$ und $C_6H_4Br_2$ bilden sowohl aus alkoholischer Lösung, als aus dem Schmelzflusse Mischungen, deren Schmelzpunkte einer continuierlichen Curve entsprechen (Küster[5]); den Dampfdruck der Mischungen von $C_6H_4Cl_2$, C_6H_4BrCl und $C_6H_4Br_2$ untersuchten Speranski[6]) und Küster[7]); endlich haben Beck und Ebbinghaus[8]) die Umwandlungspunkte der Mischungen von *p*-Dichlor- und *p*-Dibrombenzol bestimmt. Daß *p*-Dijodbenzol in einer anderen Modification krystallisiert, als die Chlor- und Bromverbindung, geht auch aus den Erstarrungscurven gemischter Schmelzen hervor, welche Nagornow[9]) bestimmte; darnach zeigt Dijodbenzol mit Dichlorbenzol keine, mit Dibrombenzol nur beschränkte Mischbarkeit, während die intermediären Verbindungen C_6H_4ClJ und C_6H_4BrJ mit den Endgliedern Mischungen bilden.

2) Wahl, Proc. R. Soc. London 1913, **89**, 338. Zeitschr. f. phys. Chemie 1914, **88**, 149.

3) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **18**, 467.

4) Wallerant, Compt. rend. 1914, **158**, 385. Bull. soc. fr. min. 1914, **37**, 43.

5) Küster (nach Versuchen von Würfel), Zeitschr. f. phys. Chemie 1905, **50**, 65. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **44**, 204.

6) Speranski, Zeitschr. f. phys. Chemie 1905, **51**, 45. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **44**, 207.

7) Küster (u. Versuche von Dahmer), Zeitschr. f. phys. Chemie 1905, **51**, 222. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **44**, 205.

8) Beck u. Ebbinghaus, Ber. d. d. chem. Ges. 1906, **39**, 3870. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **45**, 618.

9) Nagornow, Zeitschr. f. phys. Chemie 1910, **75**, 578. S. auch ebenda 1911, **76**, 241.

Von den Trisubstitutionsproducten ist nur eines gemessen worden, das monokline **1, 2, 3-Tribrombenzol** = $C_6H_3Br_3$, dessen Form nur mit denjenigen von Ortho- und Metadibrombenzol, welche beide unbekannt sind, verglichen werden könnte.

Auch unter den Tetrahalogenderivaten wurden nur diejenigen einer Art von Stellungsisomeren untersucht, nämlich die symmetrischen **1, 2, 4, 5-Tetrachlorbenzol** = $C_6H_2Cl_4$ und **1, 2, 4, 5-Tetrabrombenzol** = $C_6H_2Br_4$; beide besitzen übereinstimmende monokline Formen, deren Winkel, wie es nicht selten bei isomorphen Chlor- und Bromverbindungen der Fall ist, verhältnismäßig große Differenzen zeigen. Außerdem existiert noch ein Cyanderivat des Benzols, **2, 4, 6-Tribrombenzonitril** = $C_6H_2Br_3(CN)$, welches monoklin krystallisiert; ob dasselbe mit dem entsprechend zusammengesetzten 1, 2, 4, 6-Tetrabrombenzol isomorph ist, kann nicht entschieden werden, da man die Krystallform des letzteren, welches nach Scharling[10]) monotrop dimorph ist, nicht kennt; unter den Benzoësäurederivaten, zu denen diese Verbindung eigentlich gehört, ist keine bekannt, mit der sie in krystallochemische Beziehung gebracht werden könnte.

Von den halogenreicheren Derivaten sind nur noch die beiden Körper krystallographisch untersucht worden, in welchen sämtliche Wasserstoffatome durch Chlor bzw. Brom ersetzt sind. **Hexachlorbenzol** (Perchlorbenzol) = C_6Cl_6 und **Hexabrombenzol** (Perbrombenzol) = C_6Br_6 krystallisieren monoklin und sind isomorph; daß ihre Formen keine Verwandtschaft mit denjenigen des Benzols zeigen, wurde bereits S. 1 erwähnt. Von der Chlorverbindung existiert nach Scharling[10]) eine zweite, monotrop dimorphe Modification.

Benzol = C_6H_6.

Schmelzpunkt 5°,4.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}891 : 1 : 0{,}799 \quad \text{Groth}^{11}).$$

Benzol erstarrt unter 0° in ziemlich großen, wasserhellen Bipyramiden, welche jedoch so flüchtig sind, daß es nicht möglich ist, mehr als eine Polkante an einem Krystalle zu messen. Neben $o\{111\}$ tritt noch untergeordnet auf $x\{322\}$. Die Messungen sind aus dem angegebenen Grunde nur rohe Annäherungen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*61° 30′ ca.
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*70 0 »
$x : o = (322) : (111) =$	11° 24′	12 25 »

Die Schwingungsrichtungen entsprechen der rhombischen Symmetrie.

Zahlreiche Versuche von Steinmetz im Laborat. d. Verf. und von V. M. Goldschmidt in Kristiania (Privatmitt.), meßbare Krystalle durch Ausscheidung aus abgekühlten Lösungen zu erhalten, waren vergeblich. Stark pleochroïtische tafelförmige Krystalle, optisch zweiaxig mit kleinem Axenwinkel, erhielt Gold-

10) Scharling, Beitr. z. Kenntn. polymorpher Körper. Dissert. Univ. Marburg 1910, 49.

11) Die Resultate der im Winter 1869/70 bei Temperaturen zwischen 0° und —10° angestellten Messungen wurden kurz mitgeteilt in den Ber. d. d. chem. Ges. 1870, **3**, 450 und in Poggendorffs Ann. d. Phys. 1870, **141**, 33.

schmidt aus einer Lösung von Jod in Benzol, dieselben waren aber Zwillinge und so flüchtig, daß keine nähere Bestimmung ausgeführt werden konnte.

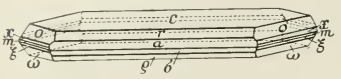
1, 2-(*o*-)Dijodbenzol = $C_6H_4J_2$.

Schmelzpunkt 27°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}0489 : 1 : 1{,}5466$; $\beta = 93°56'$ Goldschmidt[12]).

Fig. 1560.



Aus Ligroïn entstehen gut ausgebildete Krystalle der Combination (Fig. 1560): $c\{001\}$, $r\{101\}$, $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $x\{221\}$, $\xi\{22\bar{1}\}$, $m\{110\}$. Sehr häufig Zwillinge nach $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$= 92°36'$	—
$[110] : [010]$	= —	$*46°22'$
$a : c = (100) : (001)$	= —	$*86\ 4$
$r : c = (101) : (001)$	= —	$*53\ 11$
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001)$	$= 58\ 33$	$58\ 37$
$\sigma' : c = (\bar{2}01) : (001)$	$= 74\ 50$	$76\ 0$ ca.
$o : c = (111) : (001)$	$= 62\ 41$	$62\ 40$
$x : c = (221) : (001)$	$= 74\ 15$	$74\ 13$
$m : c = (110) : (001)$	$= 87\ 17$	$87\ 4$
$\xi' : c = (\bar{2}21) : (001)$	$= 79\ 24$	$80\ 6$
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001)$	$= 67\ 7$	$67\ 3$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$	$= 80\ 3$	—
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1})$	$= 83\ 39$	—
$o : a = (111) : (100)$	$= 49\ 59$	$49\ 53$
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100)$	$= 52\ 34$	$52\ 26$
$x : a = (221) : (100)$	$= 46\ 4$	$46\ 22$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ das Interferenzbild einer Axe und der 1. Mittellinie eines kleinen Axenwinkels sichtbar.

1, 3-(*m*-)Dijodbenzol = $C_6H_4J_2$.

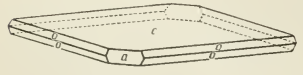
Schmelzpunkt 40°,4.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 1{,}1399 : 1 : 2{,}7704$ Goldschmidt[12]).

Die Krystalle aus Alkohol + Äther sind dünne Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $o\{111\}$ und (nicht immer vorhanden) $a\{100\}$, sehr selten $b\{010\}$.

Fig. 1561.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10)$	= —	$*82°39'$
$o : c = (111) : (001)$	= —	$*74\ 50$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$	$= 92°54'$	—
$o : o' = (111) : (\bar{1}11)$	$= 79\ 11$	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ das Interferenzbild der 2. Mittellinie sichtbar.

12) V. M. Goldschmidt, Privatmitteilung 1913.

1, 4-(*p*-)Dichlorbenzol = $C_6H_4Cl_2$.

Schmelzpunkt 52°,7—53°,0.

Spec. Gew. 1,526 Fels[13]), 1,458(?) Jungfleisch[14]).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}5193 : 1 : 1{,}3920$; $\beta = 112°30'$ Des Cloizeaux[14]).

Die von H. Müller[15]) dargestellten Krystalle sind nach V. v. Lang (Privatmitteilung) rectanguläre, nach der c-Axe verlängerte Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $m\{110\}$ und $c\{001\}$. Des Cloizeaux beobachtete an einem Präparate von Jungfleisch dieselben Formen und $r\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Des Cloizeaux:	Lang:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*66°45′	66°36′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*67 30	67 20
$m : c = (110) : (001) =$	81°19′	81 15	—
$r : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*79 35	—

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie (wenig dispergiert) nahe senkrecht zu $c\{001\}$, Axenwinkel in Öl 70°50′ für Rot, für Blau bedeutend kleiner (Des Cloizeaux).

1, 4-(*p*-)Chlorbrombenzol = C_6H_4BrCl.

Schmelzpunkt 67°,0.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}6077 : 1 : 1{,}4242$; $\beta = 113°0'$ Boeris[16]).

Die zuerst von Körner dargestellte Substanz zeigte an einem von Bruni und Gorni[16]) erhaltenen Präparate die nach der b-Axe verlängerte Combination: $a\{100\}$ (stark vorherrschend), $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$.

$m : a = (110) : (100) = *67°23'$ beob.
$a : c = (100) : (001) = *67\ 0$ »
$r : a = (10\bar{1}) : (100) = *80\ 25$ »

1, 4-(*p*-)Dibrombenzol = $C_6H_4Br_2$.

Schmelzpunkt 85°,9—87°,2.

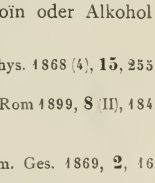
Spec. Gew. 2,280 Küster[7]) (l. c. 242), 2,261 Fels[13]), 2,220 Schröder[17]).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}6660 : 1 : 1{,}4179$; $\beta = 112°38'$ Boeris[16]).

Zuerst erhalten von H. Müller[15]) in rectangulären Tafeln, welche nach V. v. Lang (Privatmitteilung) nach der b-Axe verlängerte Combinationen von $a\{100\}$, $c\{001\}$ und $m\{110\}$ sind. Die gleichen Formen und Zwillinge nach $a\{100\}$ beobachtete Friedel[18]) an einem Präparate von Couper. Vollständig wurden die Elemente bestimmt von Boeris und Fels (l. c. 362), welche die Combination (Fig. 1562): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$ erhielten. Diese Combination entsteht nach Fels sowohl aus Aceton, als aus Ligroïn oder Alkohol

Fig. 1562.



13) Fels, Zeitschr. f. Krystall. 1900, **32**, 361.

14) Jungfleisch (Krystallbest. von Des Cloizeaux), Ann. chim. phys. 1868 (4), **15**, 255.

15) H. Müller, Zeitschr. f. Chemie u. Pharm. 1864, 65.

16) Bruni u. Gorni (Krystallbest. v. Boeris), Rendic. Acc. Lincei, Rom 1899, **8** (II), 184. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **34**, 285.

17) Schröder, Ber. d. d. chem. Ges. 1879, **12**, 563.

18) Friedel, Bull. soc. chim. Par. 1869, **11**, 38; Ber. d. d. chem. Ges. 1869, **2**, 16.

	Berechnet:	Beobachtet: Boeris:	Lang:	Friedel:	Fels:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*67°53′	67°45′	67°48′	67°46½′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*67 22	66 44	67 16	67 20
$m : c = (110) : (001) =$	81°40′	—	—	81 36	81 53
$r : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*80 57	—	—	81 48½
$r : m = (10\bar{1}) : (110) =$	86 36	—	—	—	86 36½

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ (Friedel), nach $r\{10\bar{1}\}$ unvollkommen (Fels).

Doppelbrechung stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe ca. 40° im spitzen Winkel β, Axenwinkel klein (Fels).

1, 4-(*p*-)Dijodbenzol = $C_6H_4J_2$.

Schmelzpunkt 129°,4.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}4342 : 1 : 0{,}3653 \text{ Sansoni}^{19}).$$

Die von Körner dargestellten kleinen Krystalle zeigten die Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$ und waren entweder nach a oder nach b tafelförmig, während die Flächen von o nicht immer vollzählig auftraten.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*31°14′
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*76 38
$o : {}'o = (111) : (\bar{1}\bar{1}1) =$	85°3′	85 5

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$.

1, 2, 3-Tribrombenzol = $C_6H_3Br_3$.

Schmelzpunkt 87°,4.

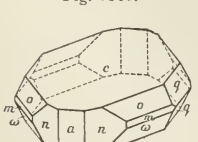
Spec. Gew. 2,658 Repossi[20]).

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}5490 : 1 : 1{,}8516; \quad \beta = 113°7\tfrac{1}{2}' \text{ Repossi}^{20}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 6{,}937 : 4{,}479 : 4{,}234; \quad » \quad » \quad » \quad » \quad).$$

Ein Präparat von Körner, aus Essigsäureäthylester krystallisiert, zeigte die Combination (Fig. 1563): $c\{001\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $n\{210\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$.

Fig. 1563.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*66°52½′
$n : a = (210) : (100) =$	35°28′	35 23
$m : n = (110) : (210) =$	19 28	20 0 ca.
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	67 28	67 21½
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*75 20
$q : c = (011) : (001) =$	59 35	59 36
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*108 44
$o : c = (111) : (001) =$	54 9	54 8
$n : c = (210) : (001) =$	71 21	71 11
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	50 31	50 38
$\omega : n = (11\bar{1}) : (210) =$	38 25	38 24

19) Sansoni, Giorn. d. min., crist. ecc. Mil. 1890, **1**, 43. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 595.

20) Repossi, Rendic. R. Istit. Lombardo d. Sc. e Lett. 1907, (2) **40**, 174. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **46**, 406.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ wenig vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahezu senkrecht zu $c\{001\}$.

1, 2, 4, 5-(*s*-)Tetrachlorbenzol = $C_6H_2Cl_4$.

Schmelzpunkt 137°,5.

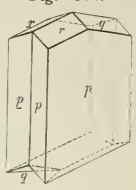
Spec. Gew. 1,858 Fels[13]), 1,734 (?) Jungfleisch[14]).

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}9041 : 1 : 0{,}36496; \quad \beta = 99°22\tfrac{1}{2}'$$ Bodewig[21]).

An den von Jungfleisch[14]) (l. c. 278) dargestellten Krystallen beobachtete Des Cloizeaux nur die Formen $p\{110\}$ und $b\{010\}$. Bodewig bestimmte an einem aus ätherischer Lösung erhaltenen Präparate von Laubenheimer die Combinationen: $p\{110\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$; die Krystalle sind langprismatische und stets nur an einem Ende ausgebildete Zwillinge nach $p\{110\}$. Fels[13]) (l. c. 365) erhielt aus Schwefelkohlenstoff ebensolche Zwillinge, welche nur am unteren Ende mit den Flächen $(01\bar{1})$, $(\underline{101})$ und $(0\bar{1}1)$, mit einspringendem Winkel $(01\bar{1}) : (\underline{101})$, gut ausgebildet waren.

Fig. 1564.



	Berechnet:	Beobachtet: Bodewig:	Fels:	Des Cloizeaux:
$p : p = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*83°28′	83°28′	83°41′
$p : r = (1\bar{1}0) : (101) =$	—	*68 11	68 26½	—
$q : r = (011) : (101) =$	—	*28 12	27 44	—
$p : \underline{p} = (1\bar{1}0) : (\bar{1}\underline{1}0) =$	13° 4′	13 5	12 47	13 15
$p : q = (110) : (011) =$	70 8	70 1	—	—
$p' : q = (\bar{1}10) : (011) =$	83 37	83 29	83 52½	—
$q : \underline{q} = (011) : (0\bar{1}\underline{1}) =$	39 44	39 57	—	—
$q : \underline{q} = (01\bar{1}) : (0\bar{1}\underline{1}) =$	12 46	—	12 37	—
$q : \underline{r} = (01\bar{1}) : (\underline{101}) =$	15 26	—	15 7	—
$r : \underline{r} = (101) : (\bar{1}0\underline{1}) =$	43 38	—	—	—

Spaltbarkeit nach $p\{110\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, Axe b 1. Mittellinie; auf $p\{110\}$ convergiert die der Axenebene entsprechende Schwingungsrichtung mit der vorderen Prismenkante unter 15° nach oben.

1, 2, 4, 5-(*s*-)Tetrabrombenzol = $C_6H_2Br_4$.

Schmelzpunkt 174°—175°.

Spec. Gew. 3,027 Fels[13]).

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}9489 : 1 : 0{,}3474; \quad \beta = 94°24\tfrac{1}{2}'$$ Fels[13]).

Die aus Schwefelkohlenstoff erhaltenen Krystalle sind nach Fels (l. c. 364) dickprismatische Zwillinge von der Form der Chlorverbindung (Fig. 1564), stets nur an einem Ende gut ausgebildet, manchmal jedoch scheinbar einfach mit eingelagerter dünner Zwillingslamelle.

21) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1879, 3, 400.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : \underline{p} = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*86^\circ 49\frac{1}{2}'$
$p : r = (110) : (101) =$	—	$*68\ 39$
$q : r = (011) : (101) =$	—	$*28\ 0$
$p : \underline{p} = (1\bar{1}0) : (\bar{1}10) =$	$6^\circ 21'$	$6\ 18\frac{1}{2}$
$q : \underline{q} = (011) : (0\bar{1}1) =$	$40\ 32$	$40\ 25$
$r : \underline{r} = (101) : (\bar{1}0\bar{1}) =$	$42\ 42$	$42\ 24\frac{1}{2}$
$q : \underline{p} = (011) : (110) =$	$73\ 7$	—
$q : q = (011) : (0\bar{1}\bar{1}) =$	$33\ 46$	—

Spaltbarkeit nach $p\{110\}$ vollkommen.

Eine Schwingungsrichtung in $p\{110\}$ bildet mit der vorderen Prismenkante, nach oben convergierend, 15°; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie im stumpfen Winkel β.

2, 4, 6-Tribrombenzonitril = $C_6H_2Br_3(CN)$.

Schmelzpunkt 128°.

Monoklin domatisch.

$$a : b : c = 1{,}2113 : 1 : 1{,}1025;$$
$$\beta = 135^\circ 36\frac{1}{4}' \text{ Jaeger}^{22}).$$

Fig. 1565.

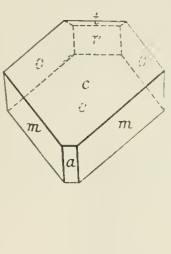
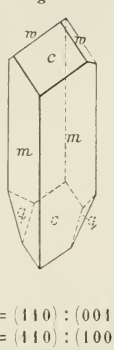


Fig. 1566.



Dargestellt von Montagne[23]). Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $o\{88\bar{1}\}$, $r\{80\bar{1}\}$, $s\{\bar{6}07\}$, $t\{\bar{4}03\}$, $p\{11\bar{1}\}$, $w\{\bar{2}23\}$, $x\{\bar{5}57\}$, $v\{\bar{3}37\}$, $g\{\bar{5}58\}$, $q\{01\bar{1}\}$. Die Krystalle aus Benzol sind tafelförmig nach $c\{001\}$ (Fig. 1565), häufig Zwillinge nach derselben Form und zuweilen durch Vorherrschen einzelner der übrigen Flächen sehr unregelmäßig ausgebildet; die aus Aceton erhaltenen Krystalle sind langprismatisch und zeigen nur $m\{110\}$, $c\{001\}$, $c'\{00\bar{1}\}$, $q\{01\bar{1}\}$ und $w\{\bar{2}23\}$ (Fig. 1566).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : c = (110) : (001) =$	—	$*56^\circ 58'$
$m : a = (110) : (100) =$	—	$*40\ 18$
$o : c = (88\bar{1}) : (001) =$	—	$*52\ 13$
$r : c' = (80\bar{1}) : (00\bar{1}) =$	$39^\circ 23\frac{3}{4}'$	$39\ 23$
$r : s = (80\bar{1}) : (\bar{6}07) =$	$89\ 38\frac{1}{2}$	$89\ 36$
$s : t = (\bar{6}07) : (\bar{4}03) =$	$30\ 8\frac{1}{2}$	$30\ 6$
$p : c = (11\bar{1}) : (001) =$	$70\ 44$	$69\ 58$ ca.
$o : w = (88\bar{1}) : (\bar{2}23) =$	$74\ 38$	$74\ 40\frac{1}{2}$
$w : v = (\bar{2}23) : (\bar{3}37) =$	$23\ 39\frac{1}{2}$	$23\ 28\frac{1}{2}$
$o : v = (88\bar{1}) : (\bar{3}37) =$	$98\ 17\frac{1}{2}$	$97\ 59$
$v : c = (\bar{3}37) : (001) =$	$30\ 43\frac{1}{2}$	$30\ 35$
$g : c = (\bar{5}58) : (001) =$	$46\ 29\frac{1}{2}$	$46\ 30$
$g : m = (\bar{5}58) : (\bar{1}10) =$	$76\ 32\frac{1}{2}$	$76\ 30$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Erste Mittellinie der optischen Axen nahe senkrecht zu $c\{001\}$, Axenwinkel klein.

22) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1909, **46**. 268.

23) Montagne, Rec. trav. chim. Pay-bas 1908, **27**, 347.

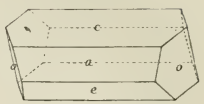
Hexachlorbenzol (Perchlorbenzol) = C_6Cl_6.

Schmelzpunkt 227°.
Spec. Gew. 2,044 Fels[13]).
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}0993 : 1 : 4{,}322; \quad \beta = 116°\,52'\ \text{Fels}[13]).$$

Aus Schwefelkohlenstoff entsteht die dünnprismatische Combination: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $e\{10\bar{2}\}$, $o\{11\bar{1}\}$ (Fig. 1567); Krystalle, welche neben Tetrachlorhydrochinon aus Alkohol + Benzol erhalten wurden, zeigten außerdem noch kleine Flächen von $z\{30\bar{7}\}$ und $u\{702\}$ (Fels, l. c. 367).

Fig. 1567.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*63° 8′
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*67 54
$o : o = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	129° 3½′	129 6½
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*89 4
$o : e = (11\bar{1}) : (10\bar{2}) =$	67 41½	67 42
$e' : c = (\bar{1}02) : (001) =$	59 53	59 55
$z' : c = (\bar{3}07) : (001) =$	52 44½	52 51
$z : c = (30\bar{7}) : (10\bar{2}) =$	7 8½	7 17
$u : a = (702) : (100) =$	6 39	6 34

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $e\{10\bar{2}\}$ und $o\{11\bar{1}\}$ unvollkommen; infolge von Gleitfähigkeit nach letzterer Form lassen sich die Krystalle außerordentlich stark krümmen.

Doppelbrechung stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 2. Mittellinie bildet 74° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, Axenwinkel klein.

Hexabrombenzol (Perbrombenzol) = C_6Br_6.

Schmelzpunkt über 315°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}0903 : 1 : 4{,}282; \quad \beta = 116°\,28\tfrac{1}{2}'\ \text{Fels}[13]).$$

Aus der Lösung in heißem Benzol bei langsamer Abkühlung dünne Prismen von der Form der Chlorverbindung (Fig. 1567), selten mit $v\{109\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*63° 31½′
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	67° 50½′	67 48
$o : o = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	128 49	128 47½
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	88 50	88 46½
$o : e = (11\bar{1}) : (10\bar{2}) =$	—	*67 34
$e' : c = (\bar{1}02) : (001) =$	—	*59 21
$v : a = (109) : (100) =$	53 2½	53 27

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $o\{11\bar{1}\}$ und $e\{10\bar{2}\}$ unvollkommen; Gleitfähigkeit nach $o\{11\bar{1}\}$.

Doppelbrechung stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 2. Mittellinie bildet mit der c-Axe 37° im stumpfen Winkel β.

Nitroso-, Jodoso- und Nitroderivate des Benzols.

Nitrosobenzol $= C_6H_5.NO$, Schmelzpunkt 68°, bildet nach Haushofer[1]) bei der Krystallisation aus Äther + Wasser farblose monokline Tafeln {100}, begrenzt von {001} und {010}; $\beta = 104\frac{1}{2}°$; durch {100} ein Axenbild sichtbar; dagegen erhielt Jaeger[2]) aus einem Gemisch von Alkohol und Äther meßbare rhombische Krystalle; Schaum[3]) beobachtete beim schnellen Abkühlen des Schmelzflusses neben der Bildung einer stabilen Modification die einer metastabilen von niedrigerem Schmelzpunkte in fächerförmigen Aggregaten. Weiteres über diesen Körper und seine Substitutionsproducte ist nicht bekannt.

Ebenso spärlich sind die Angaben über Jodosobenzol $C_6H_5.JO$ bzw. dessen Verbindungen, von welchen nur eine einzige gemessen worden ist, das monokline **Jodosobenzolnitrat** (Phenyljodnitrat) $= C_6H_5.J(O.NO_2)_2$.

1, 2-(*o*-)Nitrosonitrobenzol $C_6H_4(NO_2)(NO)$ krystallisiert rhombisch und zeigt keine Verwandtschaft seiner Formen mit *o*-Dinitrobenzol.

Das bei gewöhnlicher Temperatur flüssige **Nitrobenzol** $= C_6H_5(NO_2)$ erstarrt in der Kälte zu monoklinen Prismen von 82° 40′, deren Endflächen allerdings nur angenähert bestimmt werden konnten. Da das (nicht beobachtete) Prisma {110} des Benzols einen Winkel von 83° 24′ besitzen würde, so scheint bei dem Eintritte der Nitrogruppe in das Benzol außer der Erniedrigung der Symmetrie nur eine Änderung der *c*-Axe bzw. eine relativ gleiche Zunahme der *a*- und *b*-Axe stattgefunden zu haben.

Weit genauer als diese beiden Körper konnten die drei isomeren Dinitrobenzole bestimmt werden. **1, 2-**(Ortho-)**Dinitrobenzol** $= C_6H_4(NO_2)_2$ krystallisiert monoklin mit einem Prisma von 59° 2′, welches dem Prisma $n\{210\}$ des Nitrobenzols ($n:n = 59° 14′$) sehr ähnlich ist; die Substitution der zweiten Nitrogruppe scheint also auch hier die Parameter χ und ψ in gleicher Weise verändert zu haben. **1, 3-**(Meta-)**Dinitrobenzol** ist dimorph; die gewöhnliche stabile Modification bildet sowohl aus Lösungen, als aus dem Schmelzflusse rhombische Krystalle; nach Lehmann[4]) erhält man aus unterkühltem Schmelzflusse eine labile Modification, ebenfalls in (wahrscheinlich) rhombischen Nadeln krystallisierend, welche sich jedoch bald nach ihrer Entstehung in die stabile umwandelt; letztere zeigt mit dem Mononitrobenzol eine nicht geringere krystallochemische Verwandtschaft, als die Orthoverbindung, indem nicht nur ihre Prismenzone ähnliche Winkel besitzt, sondern auch die Endfläche *q* eine ähnliche Neigung zur Verticalaxe hat, wie *r* der Mononitroverbindung. Monoklin, aber mit sehr nahe rhombischen Elementen krystallisiert endlich **1, 4-**(Para-)**Dinitrobenzol**, dessen Winkel $r:a$ mit dem-

1) Bamberger u. Storch (Krystallbest. v. Haushofer), Ber. d. d. chem. Ges. 1893, **26**, 474.
2) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1907, **42**, 246.
3) Schaum, Ann. d. Chemie 1899, **308**, 36. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **35**, 381.
4) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 55; 1894, **18**, 467.

jenigen der ebenso bezeichneten Flächen des Nitrobenzols eine unverkennbare Ähnlichkeit zeigt, während die Prismenzone stärker abweicht.

Von den beiden bisher dargestellten Trinitroderivaten ist nur das symmetrische **1, 3, 5-Trinitrobenzol** $= C_6H_3(NO_2)_3$ gemessen worden; dasselbe zeigt eine so große Übereinstimmung der Prismenzone mit der des Metadinitrobenzols, daß bereits der erste Beobachter Friedländer[5]) daraus und aus dem Fehlen einer näheren krystallochemischen Verwandtschaft mit den beiden anderen Dinitroderivaten schloß, daß die dritte Nitrogruppe sich zu den beiden ersten ebenfalls in der Metastellung befinden müsse, was später auf chemischem Wege bestätigt wurde. Wie die Vergleichung der topischen Parameter zeigt, hat der Eintritt des dritten NO_2 eine erhebliche Vergrößerung der verticalen Dimension der Structureinheit, verbunden mit einer geringen Verkleinerung der beiden horizontalen Dimensionen, hervorgebracht. Würde man beim *m*-Dinitrobenzol die Axe *c* nur halb so groß annehmen, wodurch die Symbole {102} und {011} in {101} und {021} umgeändert werden, so würden sich die folgenden topischen Parameter ergeben: $\chi = 7{,}063 : 7{,}485 : 2{,}034$: diejenigen des Trinitrobenzols würden dann aus ihnen hervorgehen durch eine noch bedeutendere Vergrößerung von ω unter starker Verkleinerung von χ und ψ, welche wohl nicht anzunehmen ist. Nach Scharling[6]) existiert von dem *s*-Trinitrobenzol noch eine monotrop dimorphe Modification.

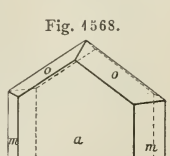
Nitrosobenzol $= C_6H_5.NO.$

Schmelzpunkt 67°,5—68°.
Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 1{,}4770 : 1 : 0{,}7006 \text{ Jaeger}^2).$$

Aus Benzol, Alkohol oder einer Mischung mit Äther entstehen große, sehr flüchtige Krystalle der Combination (Fig. 1568): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$, zuweilen untergeordnet: $c\{001\}$, $n\{340\}$ und $x\{221\}$ (nur an Krystallen aus Benzol).

Fig. 1568.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*64° 40′
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*42 28
$m : a = (110) : (100) =$	55° 54′	55 49
$n : n' = (340) : (\bar{3}40) =$	53 50½	53 59
$x : c = (221) : (001) =$	59 25	59 50

Spaltbarkeit nach $o\{111\}$ und $m\{110\}$ vollkommen.
Durch $a\{100\}$ kein Axenbild sichtbar.

Jodosobenzolnitrat (Phenyljodnitrat) $= C_6H_5.J(O.NO_2)_2.$

Zersetzungspunkt 105°—106°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}3124 : 1 : 1{,}2784; \quad \beta = 128° 15′ \text{ Beckenkamp}^7).$$

5) Friedländer, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 171.
6) Scharling, Beitr. z. Kenntn. polymorpher Körper, Dissert. Marburg 1910, 49.
7) Beckenkamp, Zeitschr. f. Krystall. 1894, **23**, 573.

Dargestellt von Willgerodt[8]) durch Verdunsten der Lösung von Jodosobenzol in Eisessig mit verdünnter Salpetersäure. Dicke Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $a\{100\}$ und $m\{110\}$, selten und schmal $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*51° 45′
$m : a = (110) : (100) =$	—	*61 2
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*58 53
$m : c = (110) : (001) =$	72° 33′	72 25
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	103 29	103 22
$\omega' : a = (\bar{1}11) : (100) =$	87 2	87 43

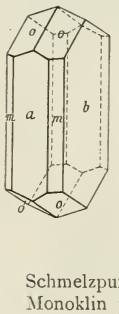
Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ 35°.
Farbe gelb mit schwachem Pleochroismus.

1, 2-(*o*-) Nitrosonitrobenzol = $C_6H_4(NO_2)(NO)$.

Schmelzpunkt 126°.
Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 1{,}0941 : 1 : 0{,}4280 \text{ Jaeger}^2).$$

Fig. 1569.



Die von Bamberger dargestellte Substanz krystallisiert nach Jaeger (l. c. 255) aus Äthylacetat oder Aceton in Nadeln mit den Formen (Fig. 1569): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$, $o\{111\}$, an den Krystallen aus Äthylacetat auch $i\{121\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*43° 28′
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*39 33
$m : a = (110) : (100) =$	47° 33′	46 58
$n : b = (120) : (010) =$	24 27	24 39
$i : b = (121) : (010) =$	51 26	52 2

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Nitrobenzol = $C_6H_5(NO_2)$.

Schmelzpunkt 3°,8.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}162 : 1 : 0{,}346; \quad \beta = 102° \text{ ca. Wagner}^9).$$

Bei starker Abkühlung bilden sich im flüssigen Nitrobenzol lange Prismen $m\{110\}$ mit $r\{101\}$, häufig auch $b\{010\}$, seltener $a\{100\}$ und $n\{210\}$; bei langsamer Bildung (in mäßiger Kälte) entsteht die gleiche Combination in kurzprismatischer Ausbildung und häufiger mit b, a und n. $c\{001\}$ erscheint nur als Spaltungs- bzw. Gleitfläche.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*82° 40′
$m : r = (110) : (101) =$	—	*72 20
$a : c = (100) : (001) =$	—	*78 0 ca.
$r : a = (101) : (100) =$	62° 39′	63 40
$n : a = (210) : (100) =$	29 37	29 45

8) Willgerodt, Ber. d. d. chem. Ges. 1893, **26**, 1309.
9) Wagner, Zeitschr. f. Krystall. 1912, **50**, 55. Oben ist die beste Spaltungs- und Gleitebene als {001} angenommen worden, daher sich andere Elemente ergaben.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $a\{100\}$, welche Ebenen zugleich Gleitflächen sind, und zwar erfolgt die Gleitung nach ersterer so leicht, daß $a\{100\}$ fast zu einer geschlossenen Cylinderfläche gekrümmt werden kann, ohne daß Zerreißung erfolgt; infolge dieses Umstandes und der sehr geringen Härte der Substanz kann man zwar leicht eine spiegelnde Spaltungsfläche nach $c\{001\}$ erhalten, aber nur mit gleichzeitiger Krümmung von $a\{100\}$, so daß die gemessenen Winkel $a:c$ sehr große Schwankungen zeigten.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet ca. 25° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, daher durch $r\{101\}$ beider Axenbilder, mit deutlicher geneigter Dispersion, sichtbar sind, dasjenige mit breitem Hyperbelsaum $32\frac{1}{2}°$, das andere $25\frac{1}{2}°$ scheinbar zur Normalen der Fläche r geneigt. Nach V. M. Goldschmidt (Privatmitt.), welcher die Krystalle mit übereinstimmenden Resultaten untersuchte, ist die Doppelbrechung sehr stark und die Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ ca. 15°.

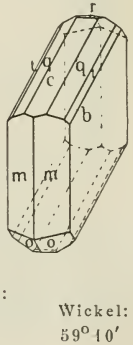
1, 2-(Ortho-) Dinitrobenzol = $C_6H_4(NO_2)_2$.

Schmelzpunkt 117°,9.

Spec. Gew. 1,565 Barker[10]), 1,585 Brandl[11]).

Monoklin prismatisch.

Fig. 1570.



$a:b:c = 0{,}6112:1:0{,}5735$; $\beta = 112°7'$ Bodewig[12]).

$(\chi:\psi:\omega = 4{,}227:6{,}916:3{,}966$; » Barker[10])).

An den von Zincke[13]) aus Alkohol, Benzol oder Chloroform erhaltenen tafelförmigen Krystallen beobachtete Bodewig die Formen: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $r\{\bar{1}02\}$, an einem neueren Präparate von Körner fand Barker die gleiche Combination mit $t\{021\}$ (Fig. 1570). Wickel[14]) gibt an, daß man aus Aceton und Chloroform 6—8 mm dicke und bis 15 mm lange Krystalle, aus Benzol sehr dünne Blättchen erhalte, daß aber stets $b\{010\}$ die vorherrschende Form sei.

	Berechnet:	Beobachtet: Bodewig:	Barker:	Wickel:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*59° 2′	—	59° 10′
$q:b = (011):(010) =$	—	*62 9	—	—
$q:m = (011):(110) =$	—	*58 41	—	—
$q:r = (011):(\bar{1}02) =$	38° 34′	38 36	—	—
$o':q = (\bar{1}11):(011) =$	47 11	46 57	—	—
$o:b = (11\bar{1}):(010) =$	63 53	63 56	—	63 $53\frac{1}{2}$
$o:m = (11\bar{1}):(110) =$	51 32	51 41	—	51 42
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	57 35	57 22	—	—
$o':r = (\bar{1}11):(\bar{1}02) =$	35 53	35 44	—	—
$r:c = (\bar{1}02):(001) =$	27 50	27 48	—	—
$t:b = (021):(010) =$	43 25	—	43° 20′	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich deutlich.

---

10) Barker, Zeitschr. f. Krystall. 1908, **44**, 154.

11) Brandl, unveröff. Beob. im Labor. d. Verf.

12) Bodewig, Poggendorffs Ann. d. Phys. 1876, **158**, 240.

13) Zincke, Ber. d. d. chem. Ges. 1874, **7**, 1373.

14) Wickel, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. Göttingen 1884, 32. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **11**, 82.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$ für Blau, senkrecht dazu für Rot; die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe im spitzen Winkel β nach Wickel $66^{\circ}12'$ (*Li*), $65^{\circ}40'$ (*Na*), $64^{\circ}30'$ (*Tl*), $2E$ (senkrecht zu $b\{010\}$) $= 8^{\circ}30'$ (*Li*), $5^{\circ}12'$ (*Na*), $2E$ (in $b\{010\}$) $= 7^{\circ}11'$ (*Tl*), $16^{\circ}0'$ (blau).

1, 3-Meta-Dinitrobenzol = $C_6H_4(NO_2)_2$.

Schmelzpunkt 91°.

Spec. Gew. 1,570 Steinmetz[15]).

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}9435 : 1 : 0{,}5434 \text{ Steinmetz}^{15}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 5{,}596 : 5{,}931 : 3{,}223).$$

Bodewig[12]) (l. c. 241) erhielt durch langsames Verdunsten einer ätherischen Lösung die Combination (Fig. 1571): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $l\{210\}$, $n\{120\}$, $s\{102\}$, $q\{011\}$, außerdem $\lambda\{710\}$. Krystallisationsversuche von Steinmetz (käufl. Präparat von Kahlbaum) ergaben: aus Äther verticalverlängerte Tafeln a, begrenzt von m und n im Gleichgewichte, b und l untergeordnet, ohne Endflächen; aus Aceton ähnlich, oft durch geringeres Vorherrschen von a dünn prismatisch (einmal wurde eine Fläche von ν (2.11.0) beobachtet); aus Chloroform ebenso, zuweilen mit ziemlich großem l; aus Methylalkohol kürzer prismatische Combinationen von $a\{100\}$, $m\{110\}$ und $n\{120\}$ gleich groß, $l\{210\}$ und $b\{010\}$ untergeordnet, an den Enden $s\{102\}$ mit sehr gut spiegelnden Flächen; endlich zeigen die Krystalle aus Äthylalkohol die Form der Fig. 1572, aber oft ohne q, während unter den verticalen Flächen die von m nach denen von a die größten sind.

Fig. 1571.

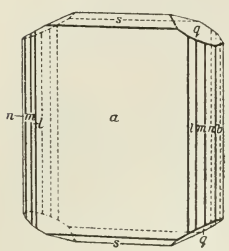
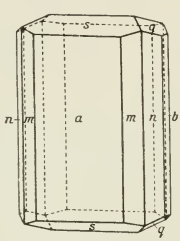


Fig. 1572.



	Berechnet:	Beobachtet: Steinmetz:	Bodewig:
$m : a =$	$(110) : (100) =$ —	*43° 20′	43° 20′
$n : a =$	$(120) : (100) = 62^{\circ}\ 4\frac{2}{3}'$	62 2	62 $6\frac{1}{2}$
$l : a =$	$(210) : (100) = 25\ 10$	25 5	25 14
$\lambda : a =$	$(710) : (100) = 7\ 41$	—	7 46
$\nu : a =$	$(2.11.0) : (100) = 79\ 6$	78 54	—
$s : a =$	$(102) : (100) =$ —	*73 56	74 4
$s : m =$	$(102) : (110) = 78\ 23$	78 29	—
$s : n =$	$(102) : (120) = 82\ 33$	82 30	—
$q : b =$	$(011) : (010) = 61\ 28\frac{1}{2}$	61 29	61 42
$q : l =$	$(011) : (210) = 78\ 17$	—	78 16
$q : m =$	$(011) : (110) = 70\ 52\frac{1}{2}$	70 46	71 5
$q : n =$	$(011) : (120) = 65\ 2\frac{1}{2}$	65 6	65 7
$s : q =$	$(102) : (011) = 32\ 29\frac{1}{2}$	32 27	32 12

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ deutlich.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c (Bodewig).

15) Steinmetz, Zeitschr. f. Krystall. 1915, **54**, 467.

1, 4-Para-Dinitrobenzol = $C_6H_4(NO_2)_2$.

Schmelzpunkt 172°.

Spec. Gew. 1,587 Barker[10]), 1,625 Lobry de Bruyn[16]), 1,623 Brandl[11]). Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}0383 : 1 : 1{,}0432$; $\beta = 92°18'$ Bodewig[12]).

$(\chi : \psi : \omega = 7{,}501 : 3{,}680 : 3{,}839$; » Barker[10]).

Die von Zincke erhaltenen Krystalle sind nach Bodewig (l. c. 239) lange dünne Prismen (Fig. 1573) $m\{110\}$ mit $a\{100\}$ und den Endflächen $r\{101\}$, $q\{011\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$. An einem aus Alkohol krystallisierten Präparate von Körner beobachtete Barker die Combination Fig. 1574 mit $o\{111\}$; durch Umkrystallisieren desselben Präparats aus Aceton oder Methylalkohol erhielt Brandl[11]) Tafeln nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, untergeordnet $q\{011\}$, zuweilen auch rectanguläre dicke Tafeln nach $a\{100\}$, begrenzt von $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $m\{110\}$.

Fig. 1573.

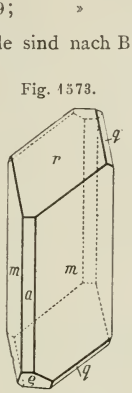
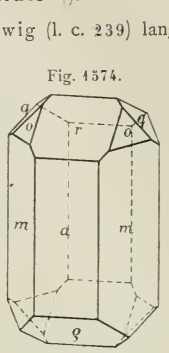


Fig. 1574.



	Berechnet:	Beobachtet: Bodewig:	Barker:
$m : a$	$= (110) : (100) =$ —	*63°51′	—
$r : a$	$= (101) : (100) =$ —	*61 5	—
$r : \varrho'$	$= (101) : (\bar{1}01) =$ —	*54 12	—
$r : m$	$= (101) : (110) = 77°42'$	77 43	—
$\varrho : m$	$= (10\bar{1}) : (110) = 79\ 10\frac{1}{2}$	—	(79° 2′ Brandl)
$r : q$	$= (101) : (011) = 51\ 46$	51 38	—
$\varrho' : q$	$= (\bar{1}01) : (001) = 52\ 7\frac{1}{2}$	—	(51 58 »)
$q : q$	$= (011) : (0\bar{1}1) = 92\ 22$	—	—
$m : q$	$= (110) : (011) = 48\ 42$	48 45	—
$m' : q$	$= (\bar{1}10) : (011) = 50\ 32$	50 46	—
$o : r$	$= (111) : (101) = 42\ 24$	—	42°20′
$o : \varrho'$	$= (111) : (\bar{1}01) = 64\ 24$	—	64 17

Spaltbarkeit nach $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $a\{100\}$ unvollkommen (die von Barker angegebene sehr vollkommene Spaltbarkeit nach r und ϱ konnte Verfasser nicht finden).

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; eine Mittellinie bildet $38\frac{1}{2}°$ mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; durch $a\{100\}$, $r\{101\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$ je ein Axenbild sichtbar.

1, 3, 5-(*s*-)Trinitrobenzol = $C_6H_3(NO_2)_3$.

Schmelzpunkt 121°—122°.

Spec. Gew. 1,688 Goßner (Privatmitt.), 1,687 Brandl[11]).

16) Lobry de Bruyn, Recueil d. trav. chim. Pays-bas 1894, **13**, 111.

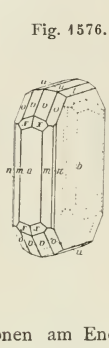
Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}9487 : 1 : 0{,}7269 \text{ Peruzzi}^{17}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 5{,}386 : 5{,}678 : 4{,}127 \quad » \quad).$$

Die Substanz wurde zuerst dargestellt von Hepp, dessen Krystalle (Fig. 1575) nach Friedländer[5]) (l. c. 168) folgende Formen zeigten: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$, $a\{100\}$, selten und sehr klein $i\{121\}$ und $n\{120\}$. Ein Präparat von Körner lieferte bei langsamer Abkühlung warmer alkoholischer Lösung besser ausgebildete und flächenreichere Krystalle (Fig. 1576), nach einer Bestimmung von Peruzzi mit folgenden Formen: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $n\{120\}$, $i\{121\}$, $y\{232\}$, $o\{111\}$, $v\{212\}$, $x\{412\}$, $t\{034\}$, $u\{014\}$; die nach der c-Axe verlängerten Krystalle sind tafelförmig nach b; n ist oft untergeordnet; von den Bipyramiden sind v und o die häufigsten, x wurde nur an wenigen Krystallen beobachtet; von den Prismen 1. Art ist t nicht häufig und u selten. Die Bipyramiden v, o, y und i sind gewöhnlich in den verschiedenen Oktanten sehr ungleich entwickelt, und nicht selten ist eine ihrer Zonen am Ende derart vorherrschend, daß die Krystalle ein monoklines Ansehen erhalten, welches noch durch zwillingsähnliche Parallelverwachsung nach $\{100\}$ erhöht wird. Aus heißer alkoholischer Lösung des Körnerschen Präparates erhielt Wagner[17]) dünne Tafeln nach $b\{010\}$ mit $n\{120\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $u\{014\}$, $v\{212\}$, $o\{111\}$, $x\{412\}$, aus kaltem Alkohol bei langsamer Verdunstung die kurzprismatische Combination: $b\{010\}$, $n\{120\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $v\{212\}$, $c\{001\}$, $u\{014\}$, $o\{111\}$, $x\{412\}$ und Andeutungen anderer Bipyramiden (aber nicht der von Peruzzi beobachteten i und y).

Fig. 1575.

Fig. 1576.



	Berechnet:	Beobachtet: Peruzzi:	Friedländer:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*43° 29½′	43° 34′
$n : a = (120) : (100) =$	62° 12½′	62 16	62 2
$v : b = (212) : (010) =$	—	*73 56	—
$o : b = (111) : (010) =$	60 1	60 1	59 50
$y : b = (232) : (010) =$	49 8	49 2	—
$i : b = (121) : (010) =$	40 55	40 43½	—
$v : v' = (212) : (\bar{2}12) =$	71 30½	71 27½	—
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	63 34½	63 39	63 34
$y : y' = (232) : (\bar{2}32) =$	54 45½	54 51	—
$i : i' = (121) : (\bar{1}21) =$	46 56½	—	—
$o : m = (111) : (110) =$	43 26½	43 24	—
$v : c = (212) : (001) =$	40 17¾	—	—
$y : c = (232) : (001) =$	53 6½	—	—
$i : c = (121) : (001) =$	58 40¼	—	—
$x : b = (412) : (010) =$	78 46½	78 41	—
$x : x' = (412) : (\bar{4}12) =$	102 20	—	—
$x : c = (412) : (001) =$	57 34¾	—	—
$t : b = (034) : (010) =$	61 25	61 21½	—
$u : b = (014) : (010) =$	79 42	79 37	—

17) Peruzzi u. Wagner, unveröffentl. Beobachtungen im Labor. d. Verf. (1903—1907).

Spaltbarkeit sehr unvollkommen nach Pyramidenflächen, deren Winkel zwischen denen für v und o schwanken. Ätzfiguren auf $b\{010\}$ symmetrische, nach der c-Axe verlängerte Sechsecke $\| bm$ und bo.

Farbe blaßgelb ohne merklichen Pleochroïsmus.

Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c.

Halogennitroderivate des Benzols.

1, 2-(o-)Chlornitrobenzol $= C_6H_4Cl(NO_2)$ krystallisiert monoklin in Formen, welche einige Ähnlichkeit mit denen des Nitrobenzols besitzen, ist aber nur unvollständig bestimmt; noch unvollkommener sind die damit isomorphen Krystalle von **1, 2-(o-)Bromnitrobenzol** $= C_6H_4Br(NO_2)$; ebenfalls nur unvollständig bestimmbar sind diejenigen von **1, 2-(o-)Jodnitrobenzol** $= C_6H_4J(NO_2)$, welches jedoch rhombisch krystallisiert. Daß die Chlor- und die Bromverbindung isomorph sind, geht aus den von Kremann[1]) beobachteten Schmelzcurven der Mischungen beider Körper hervor; ferner erhielt Steinmetz[2]) aus Lösungen, welche einen von beiden und o-Jodnitrobenzol enthielten, teils rhombische, teils monokline Nädelchen, beide jodhaltig; da somit auch die Jodverbindung mit den monoklinen Krystallen der Chlor- und Bromverbindung Mischungen zu bilden imstande ist, muß daraus geschlossen werden, daß sie zu diesen im Verhältnisse der Isodimorphie steht.

1, 3-(m-)Chlornitrobenzol $= C_6H_4Cl(NO_2)$ und **1, 3-(m-)Bromnitrobenzol** $= C_6H_4Br(NO_2)$ krystallisieren rhombisch pyramidal und sind vollkommen isomorph; da von ihren topischen Parametern nur ψ eine merkliche Differenz zeigt, so ist daraus zu schließen, daß das Halogenatom nur die b-Axe wesentlich beeinflußt und daß daher die einzigen von dieser Axe unabhängigen Winkel, die der Domen $r\{101\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$, noch die Verwandtschaft mit dem Nitrobenzol zeigen könnten; in der Tat besitzt das Prisma $m\{110\}$ des letzteren, welchem auch in bezug auf die Spaltungs- bzw. Gleitfläche eine analoge Orientierung zukommt, fast genau die gleichen Winkel. Die Schmelzcurve der isomorphen Mischungen beider Körper wurde von Küster[3]) und Kremann[1]) bestimmt. m-Chlornitrobenzol bildet nach Laubenheimer[4]) und Lehmann[5]) bei raschem Abkühlen der Schmelze eine zweite, in Nadeln krystallisierende Modification mit dem Schmelzpunkte 23°,2, welche sich sehr bald, beim Zerdrücken sofort, in die stabile umwandelt; ebenso wurde auch von m-Bromnitrobenzol die Bildung einer zweiten, labilen Form durch Bruni und Padoa[6]), sowie

1) Kremann, Jahrb. d. geol. Reichsanst. Wien 1908, **58**, 659.
2) Steinmetz, Zeitschr. f. Krystall. 1915, **54**, 470.
3) Küster, Zeitschr. f. phys. Chemie 1891, **8**, 584. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **22**, 611.
4) Laubenheimer, Ber. d. d. chem. Ges. 1876, **9**, 766.
5) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 127.
6) Bruni u. Padoa, Gazz. chim. ital. 1904, **34**, I, 116. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **41**, 235.

durch Scharling[7]), beobachtet. **1,3-(*m*-)Jodnitrobenzol** = $C_6H_4J(NO_2)$ krystallisiert bei gewöhnlicher Temperatur in einer monoklinen Form, welche ihres niedrigen Schmelzpunktes wegen vielleicht den beiden instabilen Modificationen der Chlor- und der Bromverbindung entspricht. Steinmetz[2]) erhielt aus gemischten Schmelzen von *m*-Bromnitrobenzol und *m*-Jodnitrobenzol monokline Krystalle nur bei großem Überschuß des letzteren, während schon eine Mischung von 1 Mol. der Bromverbindung mit 2 Mol. der Jodverbindung vollständig zu rhombischen Krystallen erstarrte. Hasselblatt[8]), welcher die Schmelzdiagramme aller drei Paare von Mischungen dieser Substanzen bestimmte, hielt die Jodverbindung trotz ihres niedrigen Schmelzpunktes und ohne Kenntnis ihrer Krystallform für »isomorph« mit den beiden anderen und beobachtete auch bei ihr die Existenz einer instabilen Modification von noch niedrigerem Schmelzpunkte, nämlich 9°,9 (für die instabilen Formen der Chlor- und Bromverbindung fand er die Schmelzpunkte 24°,0 und 17°,5).

Was die Paraverbindungen betrifft, so schlossen Bruni und Trovanelli[9]) aus den Schmelzpunkten der Mischungen von Fluor- und Chlornitrobenzol, daß beide Körper isomorph seien. **1,4-(*p*-)Chlornitrobenzol** = $C_6H_4Cl(NO_2)$ krystallisiert monoklin, dagegen bilden **1,4-(*p*-)Bromnitrobenzol** = $C_6H_4Br(NO_2)$ und **1,4-(*p*-)Jodnitrobenzol** = $C_6H_4J(NO_2)$ übereinstimmende trikline Krystalle mit Zwillingsbildung und ausgezeichneter Gleitfähigkeit, welche Eigenschaften an diejenigen des Nitrobenzols erinnern, mit denen auch die krystallographischen Elemente eine unverkennbare Ähnlichkeit zeigen. Die Chlor- und Bromverbindung stehen also in diesem Falle im Verhältnisse der Isodimorphie, wie besonders aus der Bestimmung der Schmelzpunkts- bzw. Erstarrungscurven der Mischungen durch Isaac[10]) hervorgeht; diese zeigen bei 27,5 bis 30% der Bromverbindung eine Discontinuität und die Ausscheidung von zweierlei Krystallen: α) (Erstarrungspunkt 84°,5) tafelige Prismen mit vorherrschendem {100} und mit den optischen Eigenschaften des monoklinen Chlornitrobenzols, und β) (Erstarrungspunkt 87°,7) feine Nadeln mit schiefer Auslöschung (unzweifelhaft der triklinen Form der Bromverbindung entsprechend); unter 27,5% bilden sich nur monokline Krystalle, über 30% der Bromverbindung nur die feinen Nadeln.

Vom *o*-Dinitrobenzol leitet sich durch Eintritt eines Chloratoms an einer der beiden, den Nitrogruppen benachbarten Stellen das **3-Chlor-1,2-dinitrobenzol** = $C_6H_3Cl(NO_2)_2$ ab; ein Körper von dieser Constitution wurde unter dem Namen »Nitro-*o*-chlornitrobenzol« als monoklin krystalli-

7) Scharling, Beitr. z. Kenntnis polymorpher Körper. Dissert. Univ. Marburg 1910, 49.

8) Hasselblatt, Zeitschr. f. physikal. Chemie 1913, **83**, 12. — Impfversuche Zeitschr. f. anorg. Chemie 1914, **89**, 60.

9) Bruni u. Trovanelli, Gazz. chim. ital. 1904, **34**, II, 357. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **42**, 59.

10) Isaac, Proceed. Roy. Soc. Lond., 1913, **88**, 205.

sierend beschrieben, während in der chemischen Literatur keine Angaben darüber zu existieren scheinen. Das Gleiche gilt für eine Molekularverbindung von 3-Chlor-1, 2-dinitrobenzol mit 4-Chlor-1, 3-dinitrobenzol, welche ebenfalls monoklin krystallisiert. Tritt jedoch das Chloratom an eine der beiden, den Nitrogruppen nicht benachbarten Stellen, so entsteht das **4-Chlor-1, 2-dinitrobenzol** (Nitrometachlornitrobenzol) $= C_6H_3Cl(NO_2)_2$, welches nach Laubenheimer[4] (l. c. 761) drei Modificationen mit nur wenig verschiedenen Schmelzpunkten bildet; die von ihm mit γ bezeichnete, mit dem höchsten Schmelzpunkt 38°,8, entsteht aus wässeriger Lösung, sowie aus dem Schmelzflusse und aus Äther beim Impfen mit derselben und ist die stabile Modification, weil sich die als α und β bezeichneten allmählich (beim Reiben und Drücken schneller) in dieselbe umwandeln; es bilden sich jedoch die beiden metastabilen Modificationen sehr leicht, auch nebeneinander und sogar neben der stabilen. Die Krystalle der letzteren erscheinen rhombisch, sind aber nicht meßbar: sie besitzen eine deutliche Spaltbarkeit und mäßige positive Doppelbrechung; die erste Mittellinie der sehr stark dispergierten Axen ($2E = 55°42'Li$, $47°17'Na$, $36°16'Tl$) ist senkrecht zur Spaltungsebene. Die α- und β-Modificationen krystallisieren monoklin, und zwar zeigt die Form der letzteren eine unverkennbare Verwandtschaft mit derjenigen von *m*-Chlornitrobenzol, von welchem sich der Körper durch den Eintritt einer zweiten Nitrogruppe ableitet; es hat hierbei zwar eine Erniedrigung der Symmetrie stattgefunden, aber die entstandene Axenschiefe ist nur eine geringe, und von den Parametern stehen zwei genau in gleichem Verhältnisse, während nur der dritte eine merkliche Veränderung erfahren hat. Vergleicht man die Krystallform dieser Modification mit derjenigen von *o*-Dinitrobenzol, von welchem sich das 4-Chlor-1, 2-dinitrobenzol durch Substitution eines Chloratomes für ein Wasserstoffatom unterscheidet, so zeigt sich eine Ähnlichkeit aller drei Parameter, aber eine bedeutende Verschiedenheit der Axenschiefe β. Von **4-Brom-1, 2-dinitrobenzol** (Nitrometabromnitrobenzol) $= C_6H_3Br(NO_2)_2$ ist nur eine, monoklin krystallisierende, Modification gemessen worden; diese ist mit keiner der beiden metastabilen Formen der Chlorverbindung isomorph; wahrscheinlich aber mit deren stabiler (rhombischer?) Modification, wofür die Übereinstimmung der Spaltbarkeit und ihr nahezu rhombischer Habitus spricht. Ihre Form zeigt keine Verwandtschaft mit derjenigen des *o*-Dinitrobenzols, dagegen stimmt ihr Verhältnis $c : b$ nahe überein mit dem Verhältnisse $a : b$ des *m*-Bromnitrobenzols; durch den Eintritt der zweiten Nitrogruppe ist daher die rhombische Symmetrie der Krystallstructur in die monokline, aber mit geringer Schiefe der Axen, übergegangen, und von den Parametern hat nur einer eine Änderung erfahren, während die vollkommene Spaltbarkeit erhalten blieb. Eine Vergleichung mit dem *p*-Bromnitrobenzol zeigt eine große Ähnlichkeit der Winkel in der Zone der verticalen Prismen, aber erhebliche Verschiedenheit der Cohäsionsverhältnisse. Außer dieser stabilen Modification existiert nach Leh-

mann[11]) noch eine labile, deren monokline (?) Prismen bei raschem Abkühlen des Schmelzflusses oder der heißen Lösung in Amylalkohol entstehen; diese hat nach Müller[12]), welcher ihre Krystallisations- und Umwandlungsgeschwindigkeiten bestimmte, den Schmelzpunkt 34°,8 und ist total instabil.

Vom *m*-Dinitrobenzol leiten sich durch Eintritt eines Halogenatoms zwischen den beiden Nitrogruppen ab **2-Chlor-** und **2-Brom-1,3-dinitrobenzol** $= C_6H_3Cl(NO_2)_2$ und $C_6H_3Br(NO_2)_2$; ersteres existiert in einer bei gewöhnlicher Temperatur stabilen Modification (α) und in einer, bei rascher Ausscheidung aus heiß gesättigter Lösung entstehenden metastabilen (β), deren Stabilitätsgebiet wahrscheinlich über dem Schmelzpunkte der ersten liegt, da diese bis dahin keine Umwandlung zeigt; die Bromverbindung krystallisiert bei gewöhnlicher Temperatur in der mit der β-Modification der Chlorverbindung isomorphen, also deshalb auch mit β zu bezeichnenden Modification, welche sich zwischen 60°—70° in eine dritte Form γ umwandelt; diese bildet sich aus dem Schmelzflusse in dünnen, parallel auslöschenden Nadeln und steht zu β im Verhältnisse der Enantiotropie; sie kann auch aus heiß gesättigten Lösungen durch rasche Abkühlung in meßbaren Krystallen erhalten werden, welche sich aber bald in ein Aggregat der stabilen Modification (β) verwandeln. Aus diesem Verhalten geht hervor, daß die der bei gewöhnlicher Temperatur stabilen Modification α der Chlorverbindung entsprechende Form des 2-Brom-1,3-dinitrobenzols ihr Stabilitätsgebiet in sehr niedrigen Temperaturen besitzt, für welche keine Untersuchungen dieser Körper vorliegen, ebensowenig, wie über Mischkrystalle derselben. Alle drei Modificationen sind monoklin, aber natürlich wesentlich verschieden; keine von ihnen läßt eine nähere Verwandtschaft zum Dinitrobenzol erkennen; eine Vergleichung mit dem *o*-Chlornitrobenzol wird durch die Unvollständigkeit der krystallographischen Kenntnisse des letzteren verhindert.

Durch Substitution eines Wasserstoffatoms in der Stellung 4 (oder 6) entsteht aus dem *m*-Dinitrobenzol das **4-Chlor-1,3-dinitrobenzol** (α-Dinitrochlorbenzol) $= C_6H_3Cl(NO_2)_2$, welches nach Jungfleisch[13]) in einer stabilen und einer metastabilen Modification erhalten werden kann, von denen letztere bei der Berührung mit einem Krystalle der ersteren sich umwandelt; beide krystallisieren rhombisch; Scharling[7]) (l. c. 46) beobachtete außerdem noch eine dritte, labile Modification, welche aus dem

11) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 55.

12) Müller, Zeitschr. f. phys. Chemie 1914, **86**, 181.

13) Jungfleisch (Krystallbest. v. Des Cloizeaux), Ann. chim. phys. 1868, (4) **15**, 231. Beilstein (Handb. **2**, 84) führt die zweite Modification als chemisch isomeres 2-Chlor-1,3-dinitrobenzol an, weil Jungfleisch ein verschiedenes chemisches Verhalten der beiden Modificationen fand. Inzwischen ist aber von Ostromißlensky (Journ. f. prakt. Chemie 1908, (2) **78**, 260 u. 263 f.) das 2-Chlor-1,3-dinitrobenzol dargestellt und die vollständige chemische Identität der beiden Modificationen von 4-Chlor-1,3-dinitrobenzol nachgewiesen worden (s. auch Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. **38**, 565).

Schmelzflusse beim Abkühlen zuerst entsteht. Mit der stabilen Form ist isomorph **4-Brom-1,3-dinitrobenzol** $= C_6H_3Br(NO_2)_2$; isomorphe Mischungen ungefähr gleicher Mengen der Chlor- und Bromverbindung zeigen nach Boldyreff[14]) nahe die gleichen Winkel und optischen Eigenschaften, wie das reine Bromderivat. **4-Jod-1,3-dinitrobenzol** $= C_6H_3J(NO_2)_2$ zeigt, wie so häufig die Jodverbindungen, eine andere, trikline, Krystallform, welche keiner der beiden an den Chlor- bzw. Bromderivaten beobachteten entspricht. Eine Vergleichung der topischen Parameter der stabilen Modification des 4-Chlor-1,3-dinitrobenzols mit denen des ebenfalls rhombischen *m*-Dinitrobenzols und mit denen des *p*-Chlornitrobenzols lehrt, daß in beiden Fällen der Substitution nur ein Parameter, im ersten Falle ψ, im zweiten ω, nahezu den gleichen Wert behalten hat; bei dem Eintritt der zweiten Nitrogruppe in das *p*-Chlornitrobenzol hat aber eine Erhöhung der Symmetrie stattgefunden.

Chlor-1,3,5-trinitrobenzol (Pikrylchlorid) $= C_6H_2Cl(NO_2)_3$ krystallisiert monoklin, **Jod-1,3,5-trinitrobenzol** (Pikryljodid) $= C_6H_2J(NO_2)_3$ tetragonal; nach Fels[15]) ist von keinem dieser beiden Körper eine zweite Modification zu erhalten (Scharling[7]) l. c. 49 gibt von der Chlorverbindung eine labile Modification an); vertauscht man die Axen *a* und *c* des ersten, so ergeben sich die topischen Parameter für

die Chlorverbindung: $\chi : \psi : \omega = 3{,}703 : 4{,}563 : 8{,}364$; $\beta = 102°51'$
die Jodverbindung $4{,}231 : 4{,}231 : 8{,}285$; $\beta = 90°$

d. h. die ω sind nahezu gleich und $\chi = \psi$ des Jodderivates ist ungefähr das Mittel von χ und ψ der Chlorverbindung (Fels l. c. 416). Vergleicht man die Form der letzteren mit der des 1,3,5-Trinitrobenzols, so sieht man, daß der Eintritt eines Chloratoms, wie gewöhnlich, die Symmetrie erniedrigt hat, während in einer Zone Winkelähnlichkeit vorhanden ist, nämlich (110) : (100) ähnlich (120) : (100) des Trinitrobenzols (allerdings fehlt dessen {110} am Chlorderivate). Die Vergleichung mit der stabilen Modification des 4-Chlor-1,3-dinitrobenzols, von welchem sich das Pikrylchlorid durch Eintritt einer Nitrogruppe ableitet und deren drei topischen Parameter (in anderer Reihenfolge als S. 39 angegeben) sind:

$$\chi(\omega) : \psi(\chi) : \omega(\psi) = 4{,}189 : 4{,}751 : 5{,}875 \quad \beta = 90°,$$

lehrt, daß bei jener Substitution zwei Parameter eine nur mäßige Abnahme, der dritte eine bedeutende Vergrößerung und der Axenwinkel eine erhebliche Änderung erfahren hat. Eine Vergleichung von Pikrylchlorid mit 2-Chlor-1,3-dinitrobenzol ist nicht möglich, da letzteres nicht gemessen ist.

2,3-Dichlornitrobenzol $= C_6H_3Cl_2(NO_2)$ wurde als rhombisch, **2,3-Dibromnitrobenzol** $= C_6H_3Br_2(NO_2)$ als monoklin beschrieben, aber mit so

14) Boldyreff, Ann. de l'Institut d. Mines, Pétersbourg 1908, **1**, 20. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **51**, 294.
15) Fels, Zeitschr. f. Krystall. 1900, **32**, 384.

übereinstimmenden Habitus und so ähnlichen Winkeln, daß es sich wahrscheinlich um isomorphe Körper handelt, welche beide monoklin krystallisieren[16]); dafür spricht auch die Vergleichung mit dem *m*-Chlornitrobenzol, da bei der Substitution des Wasserstoffs durch ein Halogenatom im allgemeinen eine Erniedrigung der Symmetrie stattfindet und jener Körper rhombisch krystallisiert; durch den Eintritt eines zweiten Chloratoms in *o*- und *m*-Chlornitrobenzol hat in beiden Fällen eine bedeutende Änderung der Axenverhältnisse stattgefunden. **2-Jod-3-bromnitrobenzol** $= C_6H_3BrJ(NO_2)$ krystallisiert ebenfalls monoklin, aber mit völlig anderen Winkeln; es hat hier also jedenfalls, wie so häufig, der Eintritt des Jods die Bildung einer anderen, nicht correspondierenden und deshalb nicht isomorphen Modification veranlaßt.

2, 4-Dibromnitrobenzol $= C_6H_3Br_2(NO_2)$ bildet nahe rechtwinkelige, trikline Prismen, deren Vergleichung mit den ebenfalls nahe rechtwinkeligen, pseudomonoklinen Prismen von *p*-Bromnitrobenzol (S. 18) wieder die durch den Eintritt des zweiten Halogenatoms bewirkte Erniedrigung der Symmetrie in der größeren Axenschiefe α erkennen läßt.

Eine sehr eingehend untersuchte isomorphe Gruppe bilden folgende Verbindungen: **2, 5-Dichlornitrobenzol** $= C_6H_3Cl_2(NO_2)$, **2-Brom-5-chlornitrobenzol** $= C_6H_3ClBr(NO_2)$, **2-Chlor-5-bromnitrobenzol** $= C_6H_3BrCl(NO_2)$ und **2, 5-Dibromnitrobenzol** $= C_6H_3Br_2(NO_2)$, deren triklinen Krystallformen folgende topische Elemente zukommen:

1 2 5	χ	ψ	ω	α	β	γ
$NO_2.Cl.Cl$:	6,810	4,734	3,893;	87°18′,	114°17′,	82°37½′
$NO_2.Br.Cl$:	6,803	4,804	3,919	87 17	113 47	82 25⅓
$NO_2.Cl.Br$:	6,716	4,858	3,982	86 30½	114 30	82 20
$NO_2.Br.Br$:	6,845	4,944	3,893	87 29	114 35	83 27.

Regelmäßigkeiten sind in dieser Reihe nicht zu erkennen, und besonders auffallend ist der niedrige Wert von χ bei dem dritten Körper; es scheint, daß die beiden mittleren Glieder der Reihe eine weniger genaue Bestimmung gestatteten, als das erste und letzte. Vergleicht man die Formen dieser Verbindungen mit den monoklinen von *p*-Dichlor- und *p*-Dibrombenzol (S. 5), so zeigt sich eine Übereinstimmung der Axenschiefe β; der Eintritt der Nitrogruppe hat zwar die Parameter wesentlich verändert, aber in viel geringerem Grade die Axenwinkel, so daß die Formen einen entschieden (pseudo-) monoklinen Charakter bewahrt haben. Um die morphotropische Wirkung des Halogens zu bestimmen, müssen obige Körper sowohl mit den *o*- als mit den *m*-Monohalogennitroderivaten (S. 17)

16) Diese Vermutung wurde inzwischen durch eine Privatmitt. von Jaeger bestätigt; dieser erhielt neuerdings aus Eisessig Krystalle der früher beobachteten Combination, deren Endflächen nicht meßbar waren, welche aber in $b\{010\}$ eine Auslöschungschiefe von 20° zeigten.

verglichen werden: der Eintritt des zweiten *Cl*-Atomes in *o*-Chlornitrobenzol verwandelt die monokline Symmetrie in die trikline, aber der Prismenwinkel $m:m$ kehrt in dem Winkel $m:\mu$ der Dichlorverbindung fast unverändert wieder; ebenfalls eine Erniedrigung der Symmetrie, von rhombischer zu trikliner, findet statt beim Eintritt eines zweiten Halogenatomes in das *m*-Chlor-(bzw. Brom-)nitrobenzol, während zwei topische Parameter (χ und ψ der Monohalogenderivate, verglichen mit ω uud χ der obigen Reihe) nur geringe Änderungen erfahren haben.

Das monoklin krystallisierende **2,6-Dichlornitrobenzol** $= C_6H_3Cl_2(NO_2)$ leitet sich vom *o*-Chlornitrobenzol durch Eintritt eines zweiten Chloratomes ab: die Zwillinge des letzteren wurden von Steinmetz zuerst (unveröffentl. Beob.) für rhombische einfache Krystalle gehalten und für sie berechnet:

$$\chi : \psi : \omega = 5{,}525 : 6{,}996 : 2{,}616; \quad \beta = 90^\circ$$

Werte, welche sich wenig von den topischen Elementen der Dichlorverbindung

$$\chi : \psi : \omega = 5{,}057 : 7{,}584 : 3.149; \quad \beta = 92^\circ 14'$$

unterscheiden. Die letztere besitzt aber nach Artini[17]) außerdem noch eine zweite, bei gewöhnlicher Temperatur metastabile, ebenfalls monokline Modification (β), welche bei rascher Abkühlung einer heißen Äthylacetat-Lösung in Prismen von der Form der unten erwähnten Dibromverbindung und mit derselben Auslöschungsschiefe (11°) entsteht, ebenso aus dem Schmelzflusse, und in beiden Fällen sich sehr rasch in die bei gewöhnlicher Temperatur stabile α-Modification umwandelt; die Substanz bietet ein ausgezeichnetes Beispiel der Enantiotropie dar, der Umwandlungspunkt ist 48°, der Schmelzpunkt der β-Modification 72°,5. Beide Modificationen wurden von Artini (l. c. 595) in meßbaren Krystallen erhalten von der intermediären Verbindung, dem **2-Brom-6-chlornitrobenzol** $= C_6H_3ClBr(NO_2)$, von ihm aber umgekehrt als β- und α-Modification bezeichnet; eine Bestimmung des Umwandlungspunktes wurde hier nicht vorgenommen. Letzterer liegt jedenfalls unter der gewöhnlichen Temperatur beim **2, 6-Dibromnitrobenzol** $= C_6H_3Br_2(NO_2)$, da von diesem nur die β-Modification erhalten werden konnte, welche mit dem *o*-Chlornitrobenzol (mit dem die entsprechende Bromverbindung jedenfalls isomorph ist) topische, in der oben angegebenen (irrtümlichen) Stellung sehr nahe übereinstimmende Parameter χ und ψ besitzt. Eine dritte, trikline, Form (γ) zeigt **2,6-Dijodnitrobenzol** $= C_6H_3J_2(NO_2)$, dessen topische Elemente jedoch einige Ähnlichkeit mit denen der β-Form der Bromverbindung erkennen lassen; da sie beim Erwärmen keine Umwandlungserscheinungen beobachten läßt, gehören die den α- und β-Formen dieser Gruppe entsprechenden Modificationen der Jodverbindung jedenfalls tiefen Temperaturintervallen an.

17) Artini, Rend. Istit. Lomb. 1910, (2), **43**, 600.

3,4-Dichlornitrobenzol wurde nicht gemessen, und **3,4-Dibromnitrobenzol** = $C_6H_3Br_2(NO_2)$, monoklin, konnte nur unvollständig bestimmt werden. Ebenfalls monoklin, aber ganz anders, krystallisiert ein **Dijodnitrobenzol** = $C_6H_3J_2(NO_2)$, welches wahrscheinlich die gleiche Stellung der Halogenatome besitzt; bei der Häufigkeit der Dimorphie der Jodverbindungen spricht die Verschiedenheit der Krystallformen nicht gegen diese Annahme.

Die symmetrischen Verbindungen **3,5-Dichlornitrobenzol** = $C_6H_3Cl_2(NO_2)$ und **3,5-Dibromnitrobenzol** = $C_6H_3Br_2(NO_2)$ krystallisieren monoklin und sind isomorph; das Gleiche gilt jedenfalls auch für das intermediäre **3,5-Chlorbromnitrobenzol** = $C_6H_3BrCl(NO_2)$, von welchem früher eine Krystallisation (leider ohne Angabe des Lösungsmittels) gemessen wurde, welche zwar ähnlichen Habitus zeigte, deren Flächen jedoch nur durch nicht primäre Symbole auf die den beiden anderen Körpern entsprechenden Axenverhältnisse zurückgeführt werden können und deren Spaltbarkeit und optische Eigenschaften abweichen; eine erneute Untersuchung der Verbindung ergab dagegen vollständige Übereinstimmung mit dem Dichlor- und Dibromderivat, und zwar bilden die topischen Parameter der drei Verbindungen eine ganz regelmäßige Reihe. Die vorstehende isomorphe Gruppe wird endlich noch ergänzt durch **3,5-Dijodnitrobenzol** = $C_6H_3J_2(NO_2)$, dessen c-Axe jedoch nicht bestimmt werden konnte.

1, 2-Dinitro-3, 4-dibrombenzol = $C_6H_2Br_2(NO_2)_2$ bildet monokline Krystalle, welche in doppelter Hinsicht pseudohexagonal sind, indem die herrschende Prismenzone einem hexagonalen Prisma ähnliche Winkel zeigt, andererseits die drei vorwiegend ausgebildeten prismatischen Formen $\{110\}$, $\{011\}$, $\{11\bar{1}\}$ nahezu einer hexagonalen Bipyramide mit $b\{010\}$ als Basis gleichen; ganz ähnliche pseudosymmetrische Verhältnisse zeigt schon das o-Dinitrobenzol (S. 13); von den beiden durch Eintritt nur eines Halogenatoms von diesem sich ableitenden Körpern, aus welchen das Dihalogenderivat durch Eintritt eines zweiten Halogenatoms entsteht, 3-Chlor-1,2-dinitrobenzol (s. S. 17, die Bromverbindung ist unbekannt) und 4-Brom-1,2-dinitrobenzol zeigt ersteres (unvollständig gemessen) ebenfalls eine pseudohexagonale Prismenzone und ähnliches β, letzteres (s. S. 19) in zweien seiner Hauptzonen ($q:q$ und $\omega:\omega$) sehr ähnliche Winkel denen der entsprechenden Formen des Dibromderivates, während die beiden Modificationen des 4-Chlor-1,2-dinitrobenzols ebenfalls eine pseudohexagonale Prismenzone und die eine auch ähnliches β besitzt. Vergleicht man die in Rede stehende Verbindung mit denjenigen Mononitroderivaten, von denen sie sich durch Eintritt einer zweiten Nitrogruppe ableitet, so zeigt sich, daß sie mit dem 2,3-Dibromnitrobenzol (S. 21) den topischen Parameter ψ gemeinsam hat und durch die Substitution außer der Änderung der beiden anderen Dimensionen der Krystallstructur nur die Axenschiefe mäßig vergrößert worden ist, während das 3,4-Dibromnitrobenzol (S. oben) seine Verwandtschaft durch die pseudohexagonale Prismenzone documentiert.

1,2-Dinitro-3,5-dichlorbenzol = $C_6H_2Cl_2(NO_2)_2$ bildet scheinbar tetragonale Bipyramiden, welche jedoch nach ihren optischen Eigenschaften als rhombische Zwillinge zu betrachten sind. **1,2-Dinitro-3,5-dibrombenzol** = $C_6H_2Br_2(NO_2)_2$ wurde in drei Modificationen erhalten, deren stabilste, d. h. bei gewöhnlicher Temperatur am leichtesten entstehende, eine monokline Krystallform besitzt, welche der des Chlorderivates insofern nahesteht, als die Formen {120}, {101} und {10$\bar{1}$} eine pseudotetragonale Bipyramide mit {100} als Basis bilden, deren Winkel denjenigen der Chlorverbindung ähnlich sind; aus Lösungen äquivalenter Mengen beider Körper erhielt Artini (Privatmitteilung) Mischkrystalle von der Form des Chlorderivates mit dem specifischen Gewicht 1,996, welche also eine bedeutende Menge Brom enthielten. Von den beiden anderen Modificationen der *Br*-Verbindung krystallisiert die metastabile ebenfalls monoklin, die nur durch Impfen zu erhaltende, also als labile zu bezeichnende, rhombisch; da Umwandlungen nicht beobachtet wurden, ist nicht festgestellt, welcher der drei Formen der angegebene Schmelzpunkt angehört.

Die beiden isomorphen Verbindungen **1,2-Dinitro-3,6-dichlorbenzol** = $C_6H_2Cl_2(NO_2)_2$ und **1,2-Dinitro-3,6-dibrombenzol** = $C_6H_2Br_2(NO_2)_2$ besitzen monokline Krystallformen, welche eine sehr nahe Verwandtschaft mit denjenigen des *p*-Dichlor- und *p*-Dibrombenzols (S. 5) zeigen, eine geringere mit denen des *o*-Dinitrobenzols (S. 13), da hier die ähnlichen pseudohexagonalen Zonen anders orientiert sind; daß in der Tat die beiden in der Parastellung befindlichen Halogenatome für die Krystallstructur wesentlich bestimmend sind, beweist die Beziehung des 2,5-Dichlor- (bzw. Dibrom-)nitrobenzols zum *p*-Dichlor- (bzw. Dibrom-)benzol (S. 22): durch den Eintritt einer Nitrogruppe wird zwar, entsprechend der unsymmetrischen Anordnung der Atome im Molekül, die Krystallform triklin, bewahrt aber eine unverkennbare Ähnlichkeit mit den monoklinen Formen der Ausgangskörper und die Eigenschaft einer leichten Gleitung nach der entsprechenden Ebene; der Eintritt der zweiten Nitrogruppe bewirkt eine Monosymmetrie des chemischen Moleküls und stellt ebenso die analoge Symmetrie der Krystallstructur wieder her und bedingt dadurch die noch größere Ähnlichkeit mit den nicht nitrierten Verbindungen. Mit dem 3-Chlor-1,2-dinitrobenzol, welches nur unvollständig bekannt ist, scheint ebenfalls eine nahe Verwandtschaft zu bestehen, denn dieses zeigt Ähnlichkeit in Habitus, Prismenwinkel und Axenschiefe β mit der Dichlorverbindung und krystallisiert ebenfalls monoklin.

Eine noch mehr symmetrische Anordnung der Substituenten im Benzolring zeigt das **1,2-Dinitro-4,5-dibrombenzol** = $C_6H_2Br_2(NO_2)_2$, und dieses krystallisiert rhombisch; es zeigt eine bemerkenswerte Ähnlichkeit der Parameter mit dem ebenfalls rhombischen 1,3-(2,5-)Bromnitrobenzol, dessen Habitus und Cohäsionsverhältnisse jedoch ganz abweichende sind; mit dem 4-Brom-1,2-dinitrobenzol, welches monoklin krystallisiert, aber mit geringer Axenschiefe, zeigt die Dibromverbindung Ähnlichkeit im Axen-

verhältnis $b:c$, dagegen lassen sich keine näheren Beziehungen erkennen zu dem ebenfalls monoklinen 3,4-Dibromnitrobenzol, welches übrigens nur unvollständig bekannt ist; möglicherweise werden die morphotropischen Verhältnisse dieser Reihe durch Polymorphie, wie sie beim 4-Chlor-1,2-dinitrobenzol bereits nachgewiesen ist, verdeckt.

Vom *m*-Dinitrobenzol leiten sich die folgenden Dihalogenderivate ab: **1,3-Dinitro-2,5-dichlorbenzol** = $C_6H_2Cl_2(NO_2)_2$, dessen rhombische Krystalle weder zu denen von *m*-Dinitrobenzol, noch zu denen von *p*-Dichlorbenzol oder von 2, 5-Dichlormononitrobenzol nähere Beziehungen erkennen lassen; eine Vergleichung mit 2-Chlor- und 5-Chlor-1,3-dinitrobenzol ist nicht möglich, da die Krystallformen dieser beiden Körper unbekannt sind. **1,3-Dinitro-4, 5-dibrombenzol** = $C_6H_2Br_2(NO_2)_2$ krystallisiert monoklin mit sehr nahe rhombischen Formen; von den beiden Monobromverbindungen, von denen man es durch Eintritt eines zweiten Bromatoms ableiten kann, ist nur 4-Brom-1,3-dinitrobenzol bekannt, welches rhombische Krystalle mit einigermaßen ähnlichem Verhältniß $a:b$ bildet (die topischen Parameter können nicht verglichen werden, da von letzterem Körper keine Dichtebestimmung vorliegt); die beiden entsprechenden Mononitroderivate 2,3- und 3,4-Dibromnitrobenzol, von denen letzteres allerdings nur unvollständig bekannt ist, zeigen keine nähere krystallochemische Verwandtschaft mit ihm. **1,3-Dinitro-4,6-dibrombenzol** endlich bietet die höchst symmetrische Anordnung der Substituenten im Benzolringe dar, und dementsprechend bildet die stabile Modification desselben rhombische Krystalle, deren Verwandtschaft mit *p*-Dibrombenzol (S. 5) und *p*-Dinitrobenzol (S. 15), welche monokline Symmetrie, entsprechend derjenigen des Moleküls, zeigen, sich in der Ähnlichkeit des Winkels der bei allen dreien vorherrschenden Form $a\{100\}$ zu $m\{110\}$ ausprägt; von den Trisubstitutionsproducten, von denen sich das Tetraderivat durch Eintritt eines zweiten *Br*-Atomes bzw. einer zweiten Nitrogruppe ableitet, krystallisiert 4-Brom-1,3-dinitrobenzol ebenfalls rhombisch mit dem gleichen Axenverhältnisse $b:c$, 2,4-Dibromnitrobenzol triklin mit ziemlich großer Annäherung an monokline Symmetrie und mit fast genau demselben Werte von ψ, wie das Dinitrodibromderivat; letzteres besitzt außerdem noch eine metastabile, monokline Modification, welcher wahrscheinlich der angegebene Schmelzpunkt angehört, wenn nämlich vor dem Schmelzen der stabilen die Umwandlung eintritt. Mit der stabilen Modification ist nun vollkommen isomorph eine Jodverbindung, für welche die gleiche Constitution schon als sehr wahrscheinlich erkannt worden war; hiernach handelt es sich unzweifelhaft um **1,3-Dinitro-4,6-dijodbenzol** = $C_6H_2J_2(NO_2)_2$.

Von dem *p*-Dinitrobenzol leitet sich ab das trikline **1,4-Dinitro-2,5-dibrombenzol** = $C_6H_2Br_2(NO_2)_2$, welches mit jenem auffallende Winkelähnlichkeiten der Hauptzone zeigt; in naher Beziehung steht es durch die eigentümlichen Cohäsionsverhältnisse zu dem 2,5-Dibromnitrobenzol (S. 22), dessen Krystallen jedoch zur Vergleichung eine andere Stellung

gegeben werden muß. Nur eine entfernte krystallochemische Verwandtschaft besitzt dagegen mit dem *p*-Dinitrobenzol das monokline **1,4-Dinitro-5,6-dibrombenzol** = $C_6H_2Br_2(NO_2)_2$, dessen Krystallform auch mit derjenigen von 2,3-Dibromnitrobenzol keine nahen Beziehungen erkennen läßt.

2,4,6-Tribromnitrobenzol = $C_6H_2Br_3(NO_2)$ krystallisiert monoklin; eine Vergleichung mit dem symmetrischen Tribrombenzol ist nicht möglich, da dieses nicht gemessen worden ist; von den beiden Dibromderivaten, von welchen es sich durch Eintritt eines dritten Bromatoms ableitet, 2,4- und 2,6-Dibromnitrobenzol, krystallisiert ersteres triklin, letzteres, der symmetrischen Anordnung der Substituenten im Moleküle entsprechend, monoklin und zeigt auch die größere Ähnlichkeit, obgleich auch Ähnlichkeit von Winkeln bei ersterem nicht fehlen. Von den Trihalogenderivaten, in welchen Chlor, Brom bzw. Jod sich in den Stellungen 3, 4, 5 befinden, sind zehn gemessen worden; sie bilden eine eingehend untersuchte isodimorphe Gruppe mit einer triklinen und einer monoklinen Form. Beide Modificationen konnten krystallographisch festgestellt werden am **3-Chlor-4-brom-5-chlornitrobenzol** (1-Nitro-3,5-dichlor-4-brombenzol) = $C_6H_2ClBrCl(NO_2)$, nur die trikline am **3,4,5-Trichlornitrobenzol** (1-Nitro-3,4,5-trichlorbenzol) = $C_6H_2Cl_3(NO_2)$, am **3,4-Dichlor-5-bromnitrobenzol** (1-Nitro-3,4-dichlor-5-brombenzol) = $C_6H_2Cl_2Br(NO_2)$, am **3,4-Dibrom-5-chlornitrobenzol** (1-Nitro-3,4-dibrom-5-chlorbenzol) = $C_6H_2Br_2Cl(NO_2)$, am **3-Brom-4-chlor-5-bromnitrobenzol** (1-Nitro-3,5-dibrom-4-nitrobenzol) = $C_6H_2BrClBr(NO_2)$ und am **3,4,5-Tribromnitrobenzol** (1-Nitro-3,4,5-tribrombenzol) = $C_6H_2Br_3(NO_2)$, endlich nur die monokline Modification am **4-Chlor-3,5-dijodnitrobenzol** (1-Nitro-3,5-dijod-4-chlorbenzol) = $C_6H_2JClJ(NO_2)$, am **5-Chlor-3,4-dijodnitrobenzol** (1-Nitro-3,4-dijod-5-chlorbenzol) = $C_6H_2J_2Cl(NO_2)$, am **5-Brom-3,4-dijodnitrobenzol** (1-Nitro-3,4-dijod-5-brombenzol) = $C_6H_2J_2Br(NO_2)$ und am **3,4,5-Trijodnitrobenzol** (1-Nitro-3,4,5-trijodbenzol) = $C_6H_2J_3(NO_2)$. Die sechs triklin krystallisierenden Substanzen sind vollkommen isomorph; ihre topischen Elemente sind im folgenden zusammengestellt:

	1 3 4 5	χ	ψ	ω	α	β	γ
I.	$C_6H_2.NO_2.Cl.Cl.Cl$:	7,484	6,313	2,790	103° 14½′	91° 22⅔′	77° 31¾′
II.	$C_6H_2.NO_2.Cl.Cl.Br$:	7,581	6,380	2,840	102 51⅔	91 12½	77 56½
III.	$C_6H_2.NO_2.Cl.Br.Cl$:	7,563	6,457	2,812	103 7	91 10	77 22½
IV.	$C_6H_2.NO_2.Br.Br.Cl$:	7,694	6,584	2,825	102 53½	90 40	77 3¼
V.	$C_6H_2.NO_2.Br.Cl.Br$:	7,573	6,346	2,865	102 11	90 59⅔	78 1⅓
VI.	$C_6H_2.NO_2.Br.Br.Br$:	7,732	6,583	2,853	102 23½	90 43⅓	77 22⅓.

Aus dieser Tabelle geht folgendes hervor: wenn *Cl* in der Metastellung durch *Br* ersetzt wird, so erfährt χ die größte Zunahme, bei der Ersetzung in der Parastellung dagegen ψ; wird sowohl das *m*-*Cl* als das *p*-*Cl* durch *Br* ersetzt (IV), so erfolgt eine erheblich größere Zunahme sowohl von χ als von ψ, während bei der Substitution beider *m*-*Cl*-Atome durch *Br* (V) wieder nur χ die stärkste Vergrößerung erfährt, nach ihm die größte ω;

die Ersetzung aller *Cl*-Atome endlich durch *Br*-Atome führt zu einer entsprechenden Zunahme aller Parameter; die Axenwinkel lassen eine ähnliche Gesetzmäßigkeit nicht erkennen, zeigen aber überhaupt nur relativ weit kleinere Differenzen. Weniger nahe miteinander verwandt sind die Glieder der zweiten, monoklinen Reihe, indem besonders die Parameter viel mehr voneinander abweichen und sogar die Cohäsionsverhältnisse differieren, da die $Cl_3Br_4Cl_5$-, die $\mathcal{J}_3\mathcal{J}_4Cl_5$- und die $\mathcal{J}_3\mathcal{J}_4Br_5$-Verbindung nach $\{10\bar{1}\}$, die $\mathcal{J}_3Cl_4\mathcal{J}_5$- und die $\mathcal{J}_3\mathcal{J}_4\mathcal{J}_5$-Verbindung nach $\{10\bar{2}\}$ vollkommene Spaltbarkeit und Gleitfähigkeit besitzen; es wäre von Interesse, Mischkrystalle einer der Substanzen der ersten Art mit einer zweiter Art auf ihre Form und Cohäsionsverhältnisse zu untersuchen. Was schließlich die morphotropischen Beziehungen dieser Körper betrifft, so lehrt die Vergleichung des Tribromnitrobenzols mit dem Tribrombenzol, daß der Eintritt von NO_2 für H eine wesentliche Änderung der Krystallstructur hervorgebracht hat; vergleicht man die topischen Parameter von 3,4,5-Trichlornitrobenzol mit denen von 3,5-Dichlornitrobenzol, so sieht man, daß durch die Vertretung des H in Parastellung durch Cl ω nur wenig vergrößert wurde, während χ und ψ wesentlich verändert und, wie gewöhnlich bei der Halogensubstitution, die Symmetrie erniedrigt wurde. **2,4,5-Tribrom-1,3-dinitrobenzol** $= C_6HBr_3(NO_2)_2$ zeigt eine trikline Krystallform, welche mit der monoklinen des 1,3-Dinitro-4,5-dibrombenzols keine nähere Verwandtschaft erkennen läßt; andere Verbindungen, mit denen sie verglichen werden könnte, sind nicht gemessen worden.

Das von Richter[18]) dargestellte **1,2,3,5-Tetrabromnitrobenzol** $= C_6HBr_4(NO_2)$ erstarrt bei raschem Abkühlen zu bei 60° schmelzenden Krystallen, welche sich allmählich spontan in die stabile Modification (Schmelzpunkt 96°) umwandeln; nach Lehmann[5]) (l. c. 126) entstehen aus heißem Alkohol Nadeln der metastabilen Modification. Das einzige krystallographisch untersuchte Tetrahalogenderivat ist das monokline **1,2,3,5-Tetrabromdinitrobenzol** $= C_6Br_4(NO_2)_2$.

1,2-(*o*-)Chlornitrobenzol $= C_6H_4Cl(NO_2)$.

Schmelzpunkt 33°.
Spec. Gew. 1,558 Steinmetz[2]).

Monoklin. $a:b:c = 1{,}3526:1:?$; $\beta = 110°30'$ Steinmetz[2]).

Aus den verschiedensten organischen Lösungsmitteln wurden stets dünne Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$ ohne Endflächen erhalten, nur einmal aus einer Rückständelösung etwas dickere Prismen mit $c\{001\}$; zuweilen Zwillinge nach $a\{100\}$ (Steinmetz, l. c. 469).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*76°34′
$a:c = (100):(001) =$	—	*69 30
$m:c = (110):(001) =$	77°28′	77 35

18) V. v. Richter, Ber. d. d. chem. Ges. 1875, **8**, 1427.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ deutlich, nach $b\{010\}$ etwas weniger deutlich. Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ ca. 16°. Durch Schliffe senkrecht zur c-Axe das Interferenzbild der 1. Mittellinie sichtbar, Axenebene für Rot—Grün senkrecht zu $b\{010\}$, für Blau parallel $b\{010\}$.

1, 2-(o-)Bromnitrobenzol = $C_6H_4Br(NO_2)$.

Schmelzpunkt 41°.

Steinmetz[2]) erhielt nur unvollkommene kleine monokline Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, stets ohne Endflächen.

$$m : m' = (110) : (\bar{1}10) = 77\tfrac{1}{2}^\circ \text{ beob.}$$

1, 2-(o-)Jodnitrobenzol = $C_6H_4J(NO_2)$.

Schmelzpunkt 49°,4.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}6148 : 1 : ?$ Steinmetz[2]).

Aus allen Lösungsmitteln kleine zusammengehäufte Nädelchen, an denen nur $m\{110\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$ ausgebildet sind.

$$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = *63^\circ 40' \text{ beob.}$$

Durch $b\{010\}$ das Axenbild der 2. Mittellinie sichtbar; Axenebene $a\{100\}$. Farbe der Schwingungen parallel und senkrecht zur Prismenaxe blaßgelb und tief schwefelgelb.

1, 3-(m-)Chlornitrobenzol = $C_6H_4Cl(NO_2)$.

Schmelzpunkt 44°,6 Hasselblatt[8]).

Spec. Gew. 1,582 Steinmetz[2]).

Rhombisch pyramidal.

$$a : b : c = 0{,}5604 : 1 : 0{,}5004 \text{ Steinmetz}^2).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 3{,}968 : 7{,}081 : 3{,}543 \quad » \quad).$$

Die von Laubenheimer[19]) beim Erkalten warmer alkoholischer Lösung erhaltenen Krystalle sind nach Bodewig[20]) Tafeln $b\{010\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$, $q\{011\}$, $z\{01\bar{1}\}$, untergeordnet an den Ecken $r\{101\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$. Steinmetz erhielt aus Alkohol nebeneinander langprismatische und nach b tafelige Krystalle, an denen außer den genannten Formen mit sehr schmalen Flächen noch $c\{001\}$ und $a\{100\}$ auftraten und $r\{101\}$ zuweilen ganz fehlte; dagegen ist manchmal $\varrho\{10\bar{1}\}$ sehr groß (s. Fig. 1577) und es treten untergeordnet $\xi\{21\bar{2}\}$ oder $x\{212\}$ oder beide auf; nur einmal wurde eine Fläche $\tau\{06\bar{1}\}$ beobachtet. Aus Kohlenstofftetrachlorid bilden sich vorwiegend tafelige Krystalle, aus Isoamylacetat solche der Combinationen Fig. 1578.

Fig. 1577.

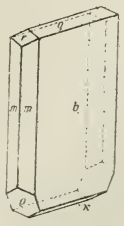
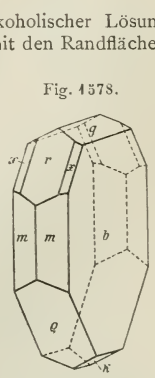


Fig. 1578.



19) Laubenheimer, Ber. d. d. chem. Ges. 1875, **8**, 1621.
20) Bodewig, Poggendorffs Ann. d. Phys. 1876, **158**, 244.

	Berechnet:	Beobachtet: Steinmetz:	Bodewig:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*58°32′	58°32′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*53 10	52 54
$r:r = (101):(\bar{1}01) =$	83°31½′	83 28	82 58
$q:m = (011):(110) =$	77 21⅔	77 21	—
$q:r = (011):(101) =$	48 9½	48 14	—
$r:m = (101):(110) =$	54 29	54 48	54 46
$r:b = (06\bar{1}):(010) =$	18 25	19 26 ca.	—
$x:r = (212):(101) =$	10 45	10 27	—
$x:x' = (212):(\bar{2}12) =$	81 44	81 30 ca.	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ sehr vollkommen, nach $a\{100\}$ unvollkommen. Die Ätzfiguren auf $b\{010\}$ zeigen nur Symmetrie nach $a\{100\}$.

Doppelbrechung negativ, Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2E =$ 90°55′ *Li*, 91°23′ *Na*, 91°46′ *Tl* (Bodewig).

Der obere Pol der c-Axe (Fig. 1577 u. 1578) ist der analoge (Steinmetz).

1, 3-(*m*-)Bromnitrobenzol = $C_6H_4Br(NO_2)$.

Schmelzpunkt 56°,4 (54,0 Hasselblatt[8]).

Spec. Gew. 1,969 Steinmetz[2]).

Rhombisch pyramidal.

$$a:b:c = 0{,}5490:1:0{,}4928 \text{ Steinmetz}^2).$$
$$(\chi:\psi:\omega = 3{,}974:7{,}238:3{,}567 \quad » \quad).$$

Fig. 1579.

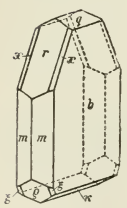
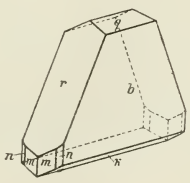


Fig. 1580.



Bodewig[21]) beobachtete an einem Präparate von Laubenheimer die einfache Form rectangulärer Tafeln nach $b\{010\}$, begrenzt von $q\{011\}$, $x\{01\bar{1}\}$, $m\{110\}$. Steinmetz erhielt aus Alkohol, Amylacetat oder Kohlenstofftetrachlorid auch meist tafelige Krystalle, seltener nach $m\{110\}$ prismatische, und beobachtete ferner die Formen: $r\{101\}$, oft sehr groß, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $x\{212\}$, $\xi\{21\bar{2}\}$, $n\{230\}$, $c\{001\}$ (Fig. 1579 u. 1580).

	Berechnet:	Beobachtet: Steinmetz:	Bodewig:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*57°32′	58° 3′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*52 28	52 44
$r:r = (101):(\bar{1}01) =$	83°49⅓′	83 47	—
$q:m = (011):(110) =$	77 43	77 39	77 44
$q:r = (011):(101) =$	48 7½	48 6½	—
$r:m = (101):(110) =$	54 9½	54 11½	—
$n:b = (230):(010) =$	50 31½	50 53	—
$\xi:\varrho = (21\bar{2}):(10\bar{1}) =$	10 23⅓	10 16	—
$\xi:\xi' = (21\bar{2}):(\bar{2}1\bar{2}) =$	82 10	81 49	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen, nach $a\{100\}$ deutlich. Die Ätzfiguren auf $b\{010\}$ zeigen nur Symmetrie nach $a\{100\}$.

21) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 587.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; Bodewig, welcher den Krystallen eine andere Stellung gab und dadurch die optische Orientierung irrtümlich verschieden von der der Chlorverbindung anführte, fand die Axenwinkel in Öl: 83°8′ und 114°12′ für *Li*, 83°56′ und 113°31′ für *Na*.
Polare Pyroelectricität = vor.

1, 3-(*m*-)Jodnitrobenzol = $C_6H_4J(NO_2)$.

Schmelzpunkt 35° (34°,6 Hasselblatt[8]).
Spec. Gew. 2,227 Steinmetz[2]).
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}2920 : 1 : 2{,}2581$; $\beta = 104°14'$ Steinmetz[2]).
$(\chi : \psi : \omega = 6{,}450 : 2{,}814 : 6{,}355$; » » » »).

Ein Präparat von Körner, bei langsamer Verdunstung alkoholischer Lösung erhalten, zeigte nach Panebianco[22]) die Formen (Fig. 1581): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $r\{102\}$, $c\{001\}$; Zwillinge nach $a\{100\}$ mit einer Endigung durch das rhombische Doma rr. Steinmetz[2]) beobachtete bei der Krystallisation aus organischen Lösungsmitteln die Combination (Fig. 1582): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$.

Fig. 1581.

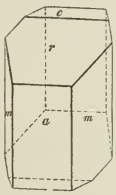
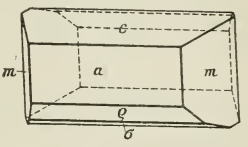


Fig. 1582.



	Berechnet:	Beobachtet: Steinmetz:	Panebianco:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*75°46′	75°22′
$m : a = (110) : (100) =$	—	*65 46	65 46
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*52 40	—
$r : a = (102) : (100) =$	52°42′	—	52 25
$\sigma : a = (10\bar{2}) : (100) =$	75 43	75 30	—
$m : c = (110) : (001) =$	84 12½	84 2	—
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	75 35	75 40	—
$\sigma : m = (10\bar{2}) : (110) =$	84 11½	84 7	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ unvollkommen.
Durch $a\{100\}$ und $c\{001\}$ je ein Axenbild sichtbar.

1, 4-(*p*-)Chlornitrobenzol = $C_6H_4Cl(NO_2)$.

Schmelzpunkt 83°,5.
Spec. Gew. 1,520 (Fels, Steinmetz).
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}9661 : 1 : 1{,}1265$; $\beta = 97°21'$ Steinmetz[2]).
$(\chi : \psi : \omega = 7{,}104 : 3{,}613 : 4{,}070$; » » » »).

Jungfleisch[13]) (l. c. 186) stellte die Verbindung dar in Prismen von 54°. Fels[15]) (l. c. 375) beobachtete die Combination (Fig. 1583): $a\{100\}$, $m\{110\}$,

22) Panebianco, Gazz. chim. ital. 1879, **9**, 359. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **4**, 395.

$c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, und zwar an den aus Äther, Aceton oder Benzol erhaltenen Krystallen an dem Ende vorherrschend $c\{001\}$, während diese Form an den Krystallen aus Alkohol gewöhnlich fehlte. Auch Steinmetz[2]) (l. c. 474) erhielt aus verschiedenen Lösungsmitteln stets lange sechseckige Prismen ma, an den Enden der Krystalle aus Methyl- und Äthylalkohol meist nur r, der aus Amylalkohol häufig r und c, der aus Äther, Benzol und Aceton häufiger c als r.

Fig. 1583.

	Berechnet:	Beobachtet: Steinmetz:	Fels:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*82° 39′	83° 8′
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*54 18	54 29
$m : c = (110) : (001) =$	86° 39′	86 34	86 43
$r : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*65 50	65 43
$r : m = (10\bar{1}) : (110) =$	79 14	78 57	79 11½

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $m\{110\}$ sehr unvollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe ca. 20° im spitzen Winkel β. Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ ca. 16½° im stumpfen Kantenwinkel.

Da die beiden Endflächen c und r ungefähr gleich häufig auftreten, könnte auch r als $\{001\}$, c als $\{10\bar{1}\}$ angenommen werden; alsdann ergeben sich die Elemente:

$$a : b : c = 2{,}1373 : 1 : 1{,}1265; \quad \beta = 114°10'.$$
$$(\chi : \psi : \omega = 7{,}722 : 3{,}613 = 4{,}070; \quad » \quad » \quad »).$$

1, 4-(*p*-)Bromnitrobenzol = $C_6H_4Br(NO_2)$.

Schmelzpunkt 126°—127°.

Spec. Gew. 1,934 Fels[15]), 1,948 Steinmetz[2]).

Triklin $a : b : c = 1{,}04 : 1 : 0{,}39$ ca. Steinmetz[2]).

$\alpha = 91°$ ca., $\beta = 107\frac{1}{2}°$ ca., $\gamma = 92\frac{1}{2}°$ ca.

Fels[15]) (l. c. 375) erhielt aus Äther + Aceton nur lange Prismen mit einer Endfläche, welche er für monokline Combinationen von $\{110\}$ mit $\{001\}$ hielt, deren β er zu 97° 57′ berechnete; eine Nachprüfung seiner Krystalle durch Steinmetz (l. c. 479) ergab, daß es sich um die gleichen Zwillinge nach $\{010\}$ handelte, wie sie in Fig. 1588 für die Jodverbindung dargestellt sind, da die beiden vorderen Flächen den Winkel 91½°, die beiden hinteren 87° bildeten, während die von Fels mit $\{001\}$ bezeichnete Fläche keinerlei Bestimmung mehr gestattete. Nach Steinmetz (l. c. 477) entstehen aus Methyl-, Äthyl- und Amylalkohol, Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff, Ligroïn, Benzol, Toluol und Nitrobenzol dünne, meist hohle Prismen mit sehr schwankenden, nahe rechten Winkeln und ohne Endflächen; die aus Gemischen von Chloroform oder Amylacetat mit Tetrachlorkohlenstoff erhaltenen Krystalle zeigen sehr selten am Ende die glänzenden Flächen von $q\{011\}$ (Fig. 1587) oder die weniger glänzenden von $k\{031\}$ in monokliner Ausbildung (Zwillinge nach $b\{010\}$); aus Aceton und Mischungen desselben mit Chloroform, Ligroïn, Äthyl- oder Amylacetat entstehen spitz bipyramidale, nicht meßbare Formen, ebenfalls pseudomonokline Zwillinge, häufig mit kleinen Flächen von $m\{110\}$ (Fig. 1585), während an den Enden selten und schlecht ausgebildet noch $o\{10\bar{1}\}$ auftritt; sehr häufig sind Zwillinge mit

a als Zwillingsaxe (Fig. 1584 u. 1585). Infolge der ausgezeichneten Gleitung parallel $c\{001\}$ können auch einfache Krystalle durch schwachen Druck leicht in Zwillinge umgelagert werden, wobei die spitzen Vicinalformen z und ζ oft bedeutende Winkeländerungen erfahren (s. Fig. 1585).

Fig. 1584.

Fig. 1585.

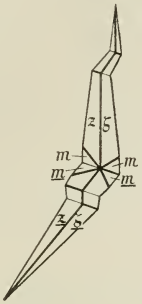
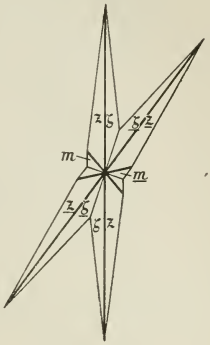


Fig. 1586.



Es konnten nur wenige Messungen angestellt werden, welche unten bei der Jodverbindung angeführt werden.

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ ziemlich vollkommen.

Für das Prisma $m\underline{m}$ gibt Fels eine Auslöschungsschiefe von 22° an.

1, 4-(p-)Jodnitrobenzol = $C_6H_4J(NO_2)$.

Schmelzpunkt 172°.

Spec. Gew. 2,273 Steinmetz[2]).

Triklin pinakoidal.

$$a : b : c = 1{,}0399 : 1 : 0{,}3922 \text{ Steinmetz}^2).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 6{,}819 : 6{,}512 : 2{,}513 \quad » \quad).$$
$$\alpha = 91^\circ 6', \quad \beta = 107^\circ 36', \quad \gamma = 92^\circ 41\tfrac{1}{2}'.$$

Bei langsamer Krystallisation aus Aceton oder Essigestern zwischen 5° und 10° entstehen z. T. einfache Krystalle der Combination (Fig. 1587): $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $z\{0\bar{1}1\}$, $\xi\{2\bar{1}\bar{1}\}$, nicht immer vorhanden: $k\{031\}$; meist bilden sich Zwillinge nach $b\{010\}$ (Fig. 1588); über 12° erhält man aus den meisten organischen Lösungsmitteln langprismatische Zwillingskrystalle desselben Gesetzes, an deren Enden meist nur q oder ξ meßbar ausgebildet sind. Sehr häufig sind Zwillinge des 2. Gesetzes der Bromverbindung (s. oben), an denen die nicht ausgebildeten Ebenen $\{001\}$ parallel sind und $[100]$ die Zwillingsaxe ist; dieselben ent-

Fig. 1587.

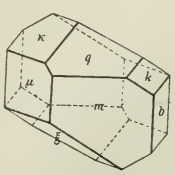
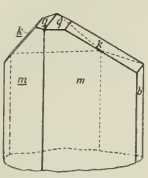


Fig. 1588.



stehen auch durch Gleitung bei Anwendung eines Druckes auf die Krystallenden.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	$86^\circ 50\frac{1}{2}'$	—
$a : c = (100) : (001) =$	$72\ 19\frac{1}{2}$	—
$b : c = (010) : (001) =$	$88\ 1$	—
$m : b = (110) : (010) =$	$43\ 39$	$43^\circ 50'$
$\mu : b' = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0) =$	$46\ 49\frac{1}{2}$	$46\ 53$
$q : z = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	$*41\ 1$
$z : b' = (0\bar{1}1) : (0\bar{1}0) =$	—	$*71\ 14$
$q : m = (011) : (110) =$	$62\ 9$	$62\ 15$
$k : \mu = (0\bar{1}1) : (1\bar{1}0) =$	—	$*64\ 36$
$k : b = (031) : (010) =$	$41\ 16\frac{1}{2}$	$41\ 10$
$k : m = (031) : (110) =$	$47\ 2$	$46\ 55$
$\xi : b' = (2\bar{1}\bar{1}) : (0\bar{1}0) =$	$70\ 44$	$70\ 49$
$\xi : \mu = (2\bar{1}\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	$58\ 39$	$58\ 30$
$\xi' : q = (\bar{2}11) : (011) =$	—	$*40\ 10$
$\xi' : z = (\bar{2}11) : (0\bar{1}1) =$	—	$*56\ 45$
$\xi' : k = (\bar{2}11) : (031) =$	$45\ 17$	$45\ 30$

Winkel der Zwillinge nach $b\{010\}$:

	Berechnet:	Beobachtet:	p-Bromnitrobenzol:
$m : \underline{m} = (110) : (\underline{1\bar{1}0}) =$	$92^\circ 42'$	$92^\circ 45'$	$91^\circ 38'$
$\mu : \underline{\mu} = (1\bar{1}0) : (\underline{\bar{1}10}) =$	$86\ 21$	$86\ 26$	$86\ 0$ ca.
$q : \underline{q} = (011) : (\underline{0\bar{1}\bar{1}}) =$	$44\ 30$	$44\ 39$	—
$k : \underline{k} = (031) : (\underline{03\bar{1}}) =$	$97\ 27$	$97\ 45$	—
$z : \underline{z} = (0\bar{1}1) : (\underline{01\bar{1}}) =$	$37\ 32$	$37\ 44$	$36\ 48$
$\xi' : \underline{\xi} = (\bar{2}11) : (\underline{2\bar{1}\bar{1}}) =$	$38\ 32$	$38\ 31$	—

Winkel der Zwillinge nach $[100]$:

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : \underline{m} = (110) : (\underline{\bar{1}10}) =$	$24^\circ 2'$	$24^\circ 16'$
$\mu : \underline{\mu} = (1\bar{1}0) : (\underline{110}) =$	$25\ 29$	$25\ 37$
$\xi' : \underline{\xi} = (\bar{2}11) : (\underline{211}) =$	$80\ 6$	$80\ 25$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen, Zwillinge nach $a[100]$ können leicht durch Gleitung hervorgebracht werden.

Auslöschungsschiefe in $q\{011\}$ zur a-Axe 6° ca.

3-Chlor-1, 2-dinitrobenzol (Nitroorthochlornitrobenzol) $= C_6H_3Cl(NO_2)_2$.

Schmelzpunkt $73^\circ,5$—74°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}7479 : 1 : ?; \quad \beta = 113^\circ 30'$$ Bodewig[23]).

Dargestellt von Laubenheimer. Hellgelbe Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$.

$$m : m' = (110) : (\bar{1}10) = *63^\circ 55' \text{ beob.}$$
$$m : c = (110) : (001) = *77\ 49 \quad »$$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$.

23) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 386.

3-Chlor-1,2-dinitrobenzol + 4-Chlor-1,2-dinitrobenzol.

Schmelzpunkt 38°,8.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}9189 : 1 : 5{,}5314; \quad \beta = 94°1'$$ Bodewig[23].

Diese Molekularverbindung erhielt Laubenheimer bei der Darstellung des Nitrometachlornitrobenzols in so geringer Menge, daß das Verhältnis der beiden Componenten nicht festgestellt werden konnte. Beobachtete Formen: $p\{110\}$, $r\{101\}$, $c\{001\}$ (Fig. 1589).

Fig. 1589.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*54°10′
$r : c = (101) : (001) =$	—	*67 19
$r : p = (101) : (110) =$	63°59′	64 3
$p : c = (110) : (001) =$	—	*88 $8\frac{1}{2}$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ beide Axenbilder mit $2E = 45°$ sichtbar.

4-Chlor-1,2-dinitrobenzol (Nitrometachlornitrobenzol) = $C_6H_3Cl(NO_2)_2$.

α-Modification.

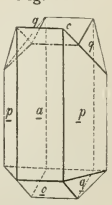
Schmelzpunkt 36°,3.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}8884 : 1 : 0{,}9813; \quad \beta = 114°16'$$ Bodewig[23].

Die von Laubenheimer[4]) (l. c. 761) aus Äther erhaltenen gelben Krystalle (Fig. 1590) sind nach Bodewig (l. c. 384) Zwillinge nach $a\{100\}$ mit den Formen: $a\{100\}$, $p\{110\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$.

Fig. 1590.



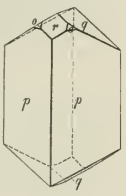
	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*60°18′
$p : q = (110) : (011) =$	—	*43 5
$p : c = (110) : (001) =$	78° 6′	77 57
$q : c = (011) : (001) =$	—	*41 49
$a : c = (100) : (001) =$	65 46	65 50
$q : q = (011) : (0\bar{1}\bar{1}) =$	35 38	35 28

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie bildet ca. 6° mit der Normalen zu $c\{001\}$; $2E = 44°16'$ (*Li*), $45°31'$ (*Na*), $46°56'$ (*Tl*).

β-Modification.

Fig. 1591.



Schmelzpunkt 37°,1.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}6245 : 1 : 0{,}5604; \quad \beta = 91°27'$$ Bodewig[23]).

Nach Laubenheimer bildet sich diese Modification aus dem Schmelzflusse und aus Alkohol, auch aus Äther beim Impfen mit einem Krystalle derselben. Beobachtete Formen (Fig. 1591): $p\{110\}$, $q\{011\}$, $r\{101\}$, $o\{111\}$; Habitus langprismatisch.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*63° 57′
$p : r = (110) : (101) =$	—	*54 53
$r : q = (101) : (011) =$	—	*49 0
$q : p' = (011) : (\bar{1}10) =$	76° 7′	75 58
$q : p = (011) : (110) =$	73 53	73 40
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	58 30	58 42
$o : r = (111) : (101) =$	22 23	22 27

Keine deutliche Spaltbarkeit.

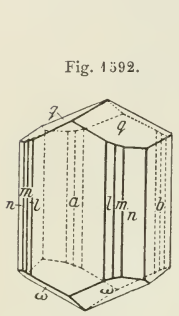
Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet ca. 22° mit der c-Axe im spitzen Winkel β, $2E = 106°$ ca. $\varrho < v$.

4-Brom-1,2-dinitrobenzol (Nitrometabromnitrobenzol) $= C_6H_3Br(NO_2)_2$.

Schmelzpunkt 59°,4.

Monoklin prismatisch.

Fig. 1592.



$a : b : c = 1{,}0320 : 1 : 0{,}5470$;

$\beta = 93° 51\frac{1}{2}'$ Bodewig[24]).

Die von Laubenheimer dargestellten Krystalle sind nach Bodewig (l. c. 588, mit Correcturen von Negri[24]) Combinationen folgender Formen (Fig. 1592): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $n\{120\}$, $m\{110\}$, $l\{210\}$, $q\{011\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$. B. nahm durch Wahl einer anderen Einheit für die Axe a sehr unwahrscheinliche Symbole an, um eine Isomorphie mit der β-Modification der Chlorverbindung zu erhalten, diese Isomorphie ist aber wegen der völligen Verschiedenheit der Cohäsionsverhältnisse beider Körper nicht möglich.

	Berechnet:	Beobachtet:
$n : a = (120) : (100) =$	—	*64° 6′
$m : a = (110) : (100) =$	$45° 50\frac{1}{2}'$	46 6
$l : a = (210) : (100) =$	$27\ 14\frac{1}{2}$	27 6
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	57 15	57 22
$q : a = (011) : (100) =$	86 37	86 43
$q : n = (011) : (120) =$	62 49	62 31
$q : m = (011) : (110) =$	67 22	67 37
$q : l = (011) : (210) =$	74 14	74 41 ca.
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}1) =$	—	*52 47
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	$67\ 51\frac{1}{2}$	67 55
$\omega : n = (11\bar{1}) : (120) =$	—	*55 38
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	54 27	54 25
$\omega : l = (11\bar{1}) : (210) =$	57 25	57 36

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

2-Chlor-1,3-dinitrobenzol $= C_6H_3Cl(NO_2)_2$.

Stabile (α-)Modification.

Schmelzpunkt 92°.

Spec. Gew. 1,686 Artini[25]).

24) Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1891, **9**, 15.

25) Artini, Rendic. R. Istit. Lomb. d. sc. e lett. Mil. 1913, **46**, 475.

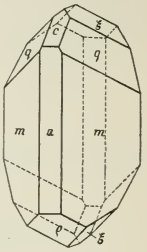
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}4113 : 1 : 1{,}6054$; $\beta = 125^\circ 41'$ Artini[25]).
($\chi : \psi : \omega = 5{,}682 : 4{,}026 : 6{,}464$; » » » »).

Dargestellt von Körner. Aus Essigester, Chloroform oder Eisessig die Combination (Fig. 1593): $m\{110\}$, $q\{011\}$, $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\xi\{11\bar{2}\}$, $c\{001\}$; einmal wurde eine kleine Fläche von $\zeta\{12\bar{1}\}$ beobachtet; zuweilen sind die Krystalle nach der c-Axe verkürzt und zeigen $\varrho\{10\bar{1}\}$ groß entwickelt.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a$	$= (110) : (100) =$ —	*48° 54′
$q : c$	$= (011) : (001) =$ —	*52 31
$q : m$	$= (011) : (110) =$ —	*33 46
$q : m'$	$= (011) : (\bar{1}10) = 68^\circ 37'$	68 46
$m : c$	$= (110) : (001) = 67\ 27$	67 24
$a : c$	$= (100) : (001) = 54\ 19$	54 17
$\varrho : a$	$= (10\bar{1}) : (100) = 55\ 41$	55 46
$\varrho : m$	$= (10\bar{1}) : (110) = 68\ 15$	68 15
$\xi' : c$	$= (\bar{1}12) : (001) = 50\ 6$	50 2
$\xi' : q$	$= (\bar{1}12) : (011) = 27\ 30$	27 30
$\xi : \varrho$	$= (11\bar{2}) : (10\bar{1}) = 50\ 29$	50 31
$\xi : \xi$	$= (11\bar{2}) : (1\bar{1}\bar{2}) = 77\ 30$	77 30
$\xi : q$	$= (11\bar{2}) : (011) = 83\ 54$	83 59
$\xi : m$	$= (12\bar{1}) : (110) = 33\ 18$	33 18
$\zeta' : q$	$= (\bar{1}21) : (011) = 35\ 19$	35 8
$\zeta' : q_1$	$= (\bar{1}21) : (01\bar{1}) = 48\ 0$	47 51

Fig. 1593.



Keine deutliche Spaltbarkeit.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $\varrho\{10\bar{1}\}$ ein Axenbild sichtbar.

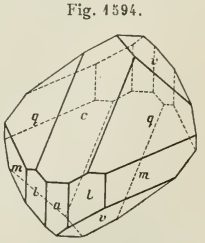
Metastabile (β-) Modification.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}16 : 1 : 0{,}073$ ca.;
$\beta = 126^\circ 22'$ Artini[25]).

Die Krystalle entstehen bei rascher Abkühlung heißer gesättigter Lösungen in Essigsäure oder in einer Mischung mit Aceton; sie verwandeln sich sofort nach dem Herausnehmen aus der Lösung in ein Aggregat der stabilen Modification. Beobachtete Formen (Fig. 1594): $q\{011\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $v\{21\bar{1}\}$, $l\{210\}$, $a\{100\}$.

Fig. 1594.

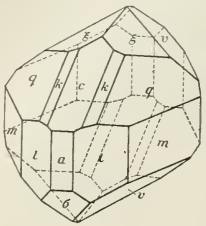


	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a$	$= (110) : (100) =$ —	*60° 3′
$l : a$	$= (210) : (100) = 40^\circ 57'$	41 19
$a : c$	$= (100) : (001) =$ —	*53 38
$q : c$	$= (011) : (001) =$ —	*30 28
$m : c$	$= (110) : (001) = 72\ 47$	72 53
$l : c$	$= (210) : (001) = 63\ 24$	63 50
$q : a$	$= (011) : (100) = 59\ 16$	59 25
$v' : q$	$= (\bar{2}11) : (011) = 35\ 36$	36 10
$v' : c$	$= (\bar{2}11) : (001) = 53\ 18$	53 17

2-Brom-1, 3-dinitrobenzol = $C_6H_3Br(NO_2)_2$.

Stabile (β-) Modification.

Fig. 1595.



Spec. Gew. 2,014 Artini[25]).
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}1678 : 1 : 0{,}7935$; $\beta = 130^\circ 7'$ Artini[25]).
($\chi : \psi : \omega = 9{,}831 : 4{,}535 : 3{,}599$; » » » »).

Die ebenfalls von Körner dargestellte Substanz liefert nach Artini (l. c. 478) aus verschiedenen Lösungsmitteln kurzprismatische Krystalle mit den Formen (Fig. 1595): $q\{011\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $l\{210\}$, $\xi\{21\bar{2}\}$, $v\{21\bar{1}\}$, $k\{012\}$, $\sigma\{40\bar{1}\}$, $a\{100\}$, seltener $b\{010\}$; die Krystalle aus Äther-Alkohol sind flächenärmer und tafelförmig nach $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*58° 54′
$l : a = (210) : (100) =$	39° 39′	39 40
$a : c = (100) : (001) =$	49 53	49 52
$q : c = (011) : (001) =$	—	*31 15
$m : c = (110) : (001) =$	70 33	70 33
$l : c = (210) : (001) =$	60 15	60 13
$q : a = (011) : (100) =$	56 34	56 33
$q : m = (011) : (110) =$	—	*43 13
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	80 49	80 51
$k : c = (012) : (001) =$	16 53	16 53
$k : a = (012) : (100) =$	51 56	51 55
$k : m = (012) : (110) =$	55 27	55 26
$k : m' = (012) : (\bar{1}10) =$	94 1	94 0
$\sigma : a = (40\bar{1}) : (100) =$	43 0	42 58
$v' : q = (\bar{2}11) : (011) =$	38 34	38 32
$v : v = (21\bar{1}) : (2\bar{1}\bar{1}) =$	76 30	76 32
$v : \sigma = (21\bar{1}) : (40\bar{1}) =$	53 18	53 21½
$v : m = (21\bar{1}) : (110) =$	54 48	54 50
$\xi : c = (\bar{2}12) : (001) =$	28 23	28 22
$\xi : v = (\bar{2}12) : (\bar{2}11) =$	29 1	28 59
$\xi : \xi = (\bar{2}12) : (2\bar{1}\bar{2}) =$	40 54	40 54
$\xi : k = (\bar{2}12) : (012) =$	19 23	19 21½
$\xi : m' = (\bar{2}12) : (\bar{1}10) =$	82 19	82 20
$\xi : m = (\bar{2}12) : (110) =$	62 19	62 13
$\xi : \sigma' = (\bar{2}12) : (\bar{4}01) =$	68 31	68 33

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $c\{001\}$; Doppelbrechung negativ.

Metastabile (γ-) Modification.

Schmelzpunkt 106°—107°.
Monoklin prismatisch.

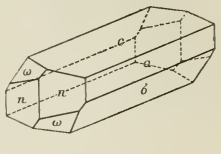
$a : b : c = 1{,}1078 : 1 : 1{,}0121$; $\beta = 104^\circ 43'$ Artini[25]).

Nach Artini (l. c. 481) entsteht diese Modification aus der stabilen über 60°—70°; beim Erstarren der Schmelze scheidet sie sich in dünnen Nadeln,

nach der b-Axe verlängert und zu Sphärolithen vereinigt, aus. Bei rascher Abkühlung heiß gesättigter Lösung in Essigsäure erhält man verfilzte, nach der b-Axe prismatische, innen meist hohle Krystalle, gewöhnlich ohne Endflächen, welche sich, sowohl an der Luft wie in der Lösung, bald in ein paralleles Aggregat der stabilen Form umwandeln. Es gelang nur einen, nicht umgewandelten, Krystall zu untersuchen. Beobachtete Formen (Fig. 1596): $c\{001\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $n\{120\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$n : a$	$= (120) : (100) =$	—	*64°59′
$a : c$	$= (100) : (001) =$	—	*75 17
$\sigma' : c$	$= (\bar{2}01) : (001) =$	—	*73 8
$n : c$	$= (120) : (001) =$	83°50′	83 45
$\sigma : n$	$= (20\bar{1}) : (120) =$	68 53	68 49
$\omega' : c$	$= (\bar{1}11) : (001) =$	59 47	59 44
$\omega' : n$	$= (\bar{1}11) : (120) =$	66 31	66 49
$\omega : n$	$= (11\bar{1}) : (120) =$	40 11	40 20
$\omega : \sigma$	$= (11\bar{1}) : (20\bar{1}) =$	45 34	45 20

Fig. 1596.



Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie weicht wenig von der Normalen zu $c\{001\}$ ab.

4-Chlor-1,3-dinitrobenzol (α-Dinitrochlorbenzol) $= C_6H_3Cl(NO_2)_2$.

Stabile Modification.

Schmelzpunkt 50°.

Spec. Gew. 1,697 Jungfleisch[13]), 1,732 Brandl (unveröffentl. Beob. im min. Lab. München).

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}8086 : 1 : 0{,}7129$ Des Cloizeaux[13]).

$(\chi : \psi : \omega = 4{,}751 : 5{,}875 : 4{,}189)$.

Die von Jungfleisch erhaltenen Krystalle sind Combinationen von $m\{110\}$ mit $c\{001\}$, $r\{101\}$ und $q\{011\}$; an einem Präparate von Claus (mit welchem die oben angegebene Dichtebestimmung von Brandl ausgeführt wurde) beobachtete Friedländer[26]) dieselben Formen ohne r.

	Berechnet:	Beobachtet: Des Cloizeaux:	Friedländer:
$m : m$	$= (110) : (1\bar{1}0) =$ —	*77°55′	78° 1′
$q : c$	$= (011) : (001) =$ —	*35 29	35 25
$q : m$	$= (011) : (110) =$ 68°36′	68 35	68 35
$r : c$	$= (101) : (001) =$ 41 24	41 20	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 102°46′$ rot, 109°49′ blau.

Metastabile Modification.

Schmelzpunkt 43°.

Spec. Gew. 1,687 Jungfleisch[13]).

Rhombisch bisphenoïdisch.

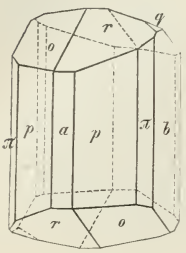
$a : b : c = 0{,}8346 : 1 : 0{,}3867$ Des Cloizeaux[13]).

An den von Jungfleisch (l. c. 235) dargestellten und als β-Dinitrochlorbenzol bezeichneten Krystallen beobachtete Des Cloizeaux die Formen:

26) Friedländer, Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 590.

$p\{110\}$, $b\{010\}$, $\pi\{120\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, $o\{111\}$, $q\{011\}$. Bodewig[21]) (l. c. 591) constatierte an einem Präparate von Laubenheimer, daß o nur als Bisphenoïd $\{1\bar{1}1\}$ auftritt (Fig. 1597).

Fig. 1597.



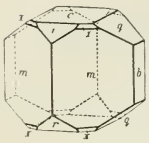
	Berechnet:	Beobachtet: Des Cloizeaux:	Bodewig:
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*79° 42′	79° 31′
$\pi:\pi = (120):(1\bar{2}0) =$	118° 9′	118 50	118 42
$r:a = (101):(100) =$	65 9	64 55	—
$o:p = (1\bar{1}1):(1\bar{1}0) =$	58 54	58 50	—
$o:b' = (1\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	—	*70 40	70 29
$o:a = (1\bar{1}1):(100) =$	66 38	66 0	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2E = 94°15'$ rot, 99° blau (Des Cloizeaux).

4-Brom-1,3-dinitrobenzol (Bromdinitrobenzol) $= C_6H_3Br(NO_2)_2$.

Fig. 1598.



Schmelzpunkt 72°.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}7919 : 1 : 0{,}7002$ Keith[27]).

Die aus Äther-Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 1598): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $r\{101\}$, selten und untergeordnet $b\{010\}$ und $x\{221\}$. Die gleichen Formen beobachtete Boldyreff[14]).

	Berechnet:	Beobachtet: Keith:	Boldyreff:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*76° 45′	76° 42′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*70 0	70 6
$x:c = (221):(001) =$	66° 5½′	66 12	66 8
$r:c = (101):(001) =$	41 29	41 34½	41 36

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2H$ (in Bromnaphthalin) $= 54°1'$ *Na*, Dispersion stark, $\varrho < v$ (Keith). Boldyreff fand: $2V = 51\frac{1}{2}°$ rot, 54° blau; $\alpha = 1{,}640$, $\beta = 1{,}670$, $\gamma = 1{,}810$.

4-Jod-1,3-dinitrobenzol (Joddinitrobenzol) $= C_6H_3J(NO_2)_2$.

Schmelzpunkt 88°,5.

Triklin pinakoidal.

A. $a : b : c = 1{,}6346 : 1 : 0{,}9397$ La Valle[28]).
$\alpha = 88°3\frac{1}{2}'$, $\beta = 109°31\frac{1}{2}'$, $\gamma = 92°29\frac{1}{4}'$.

B. $a : b : c = 1{,}6425 : 1 : 0{,}9406$ La Valle[28]).
$\alpha = 88°37\frac{3}{4}'$, $\beta = 109°26'$, $\gamma = 92°0\frac{3}{4}'$.

---

27) Keith, N. Jahrb. f. Min. usw., 1889, Beil. **6**, 194. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **19**, 294.

28) La Valle, Mem. d. R. Accad. d. Lincei, Rom 1879, (3) **4**, 45. Gazz. chim. ital. 1880, **10**, 3. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **4**, 390.

A bezieht sich auf ein Präparat, welches Körner durch Nitrieren von *o*-Nitrojodbenzol erhalten hatte und das bei langsamem Verdunsten der Lösung in Alkohol mit wenig Äther in der Combination Fig. 1599 krystallisierte; $c\{001\}$, $m\{110\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $p\{101\}$, $r\{20\bar{1}\}$, $q\{10\bar{1}\}$, $t\{011\}$ oder statt der letzten Form $s\{190\}$. B, ebenfalls von Körner dargestellt durch Nitrieren von *p*-Nitrojodbenzol; aus Alkohol mit sehr wenig Äther die gleiche Combination mit mehr vorherrschendem m oder die in Fig. 1600 dargestellte: $r\{20\bar{1}\}$, $b\{010\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $u\{3\bar{5}0\}$, $q\{10\bar{1}\}$, $s\{190\}$.

Fig. 1599.

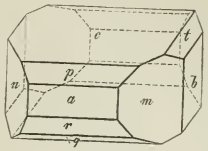
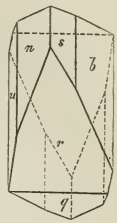


Fig. 1600.



A.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*70° 32′
$m:c = (110):(001) =$	—	*80 40
$m:a = (110):(100) =$	—	*55 39
$m:b = (110):(010) =$	—	*32 24
$p:a = (101):(100) =$	—	*46 0
$b:c = (010):(001) =$	91° 11′	91 8
$n':b = (\bar{1}10):(010) =$	33 32½	33 55
$s:a = (190):(100) =$	83 31¼	83 52
$q':c = (\bar{1}01):(001) =$	33 53½	33 48
$r:q = (20\bar{1}):(10\bar{1}) =$	26 31¼	26 40
$s:c = (190):(001) =$	89 43	89 54

B.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*70° 36′
$m:c = (110):(001) =$	—	*80 23
$m:a = (110):(100) =$	—	*56 0
$m:b = (110):(010) =$	—	*32 24
$p:a = (101):(100) =$	—	*46 11
$n':b = (\bar{1}10):(010) =$	33° 19¼′	33 31
$q':c = (\bar{1}01):(001) =$	33 43	33 31
$b':q' = (0\bar{1}0):(\bar{1}01) =$	88 16	88 45
$r':c = (\bar{2}01):(001) =$	60 10¼	60 3
$n:u = (1\bar{1}0):(3\bar{5}0) =$	13 48	13 49
$s:b = (190):(010) =$	4 5½	4 0
$q':m = (\bar{1}01):(110) =$	80 56⅓	80 55

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ vollkommen.

Durch $b\{010\}$ eine Hyperbel sichtbar. Farbe schwefelgelb mit schwachem Pleochroïsmus.

Chlor-1,3,5-trinitrobenzol (Pikrylchlorid) = $C_6H_2Cl(NO_2)_3$.

Schmelzpunkt 83°.

Spec. Gew. = 1,797 Fels[15]).

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}8334:1:0{,}8116; \quad \beta = 102°\,51'$$ Bodewig[23]).

Bodewig (l. c. 398) beobachtete an den von Laubenheimer dargestellten Krystallen aus Chloroform die Combinationen Fig. 1601 und 1602: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $p\{110\}$, $r\{101\}$. Fels (l. c. 384) erhielt ebenfalls aus Chloroform Krystalle, welche außerdem $d\{10\bar{1}\}$ und $o\{12\bar{1}\}$ zeigten (Fig. 1603).

Fig. 1601.

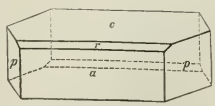


Fig. 1602.

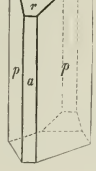
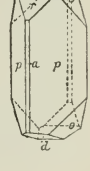


Fig. 1603.

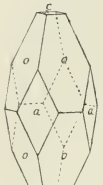


	Berechnet:	Beobachtet: Bodewig:	Fels:
$p : a = (110) : (100) =$	—	$*60^\circ\,46\frac{1}{2}'$	—
$p : c = (110) : (001) =$	—	$*83\ 46$	—
$r : c = (101) : (001) =$	—	$*21\ 27$	—
$a : c = (100) : (001) =$	$77^\circ\ 9'$	$77\ 26$	—
$r : p = (101) : (110) =$	$74\ 2$	$74\ 9$	—
$d' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	$25\ 35$	—	$25^\circ\ 2\frac{1}{2}'$
$o : o' = (11\bar{1}) : (\bar{1}11) =$	$64\ 34$	—	$65\ 32$
$o : p = (11\bar{1}) : (110) =$	$37\ 19$	—	$36\ 51$
$o : p' = (11\bar{1}) : (\bar{1}10) =$	$47\ 7\frac{1}{2}$	—	$46\ 4$
$o : r = (\bar{1}11) : (101) =$	$68\ 39$	—	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

Jod-1,3,5-trinitrobenzol (Pikryljodid) = $C_6H_2J(NO_2)_3$.

Schmelzpunkt 163°—164°.
Spec. Gew. 2,285 Fels[15]).
Fig. 1604. Tetragonal. $a : c = 1 : 1{,}958$ Fels[15]).



Aus Benzol die Combination (Fig. 1604): $o\{111\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, zuweilen noch $z\{12.0.19\}$; aus Aceton ebenso, manchmal nach $a\{100\}$ tafelig, aus Alkohol dünnprismatisch.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o =$ $(111) : (1\bar{1}1) =$	—	$*83^\circ\,22\frac{1}{2}'$
$o : o_1 =$ $(111) : (11\bar{1}) =$	$39^\circ\,43'$	$39\ 42\frac{1}{2}'$
$z : c = (12.0.19) : (001) =$	$51\ 2\frac{1}{2}$	$51\ 13$
$z : a = (12.0.19) : (100) =$	$38\ 57\frac{1}{2}$	$38\ 50$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr unvollkommen.
Doppelbrechung negativ, stark.

2,3-Dichlornitrobenzol = $C_6H_3Cl_2(NO_2)$.

Schmelzpunkt 62°.
Spec. Gew. 1,721 Jaeger[29]).
Rhombisch bipyramidal (monoklin, s. S. 22 Anmerk.).
Fig. 1605. $a : b : c = 1{,}9416 : 1 : 0{,}2780$ Jaeger[29]).

Dargestellt von Holleman. Jaeger erhielt aus Äthylacetat + Äther, sowie aus Eisessig dünn nadelförmige Krystalle der Combination (Fig. 1605): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $m\{310\}$, $p\{210\}$, $n\{410\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:	
$p : a = (210) : (100) =$	—	$*44^\circ\ 9'$	
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	$*30\ 51\frac{1}{2}$	
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	$15^\circ\,46'$	$15\ 32$	
$m : a = (310) : (100) =$	$32\ 55$	$32\ 47$	
$n : a = (410) : (100) =$	$25\ 53\frac{1}{2}$	$25\ 41$	(von Jaeger durch Privatmitt. corr.)

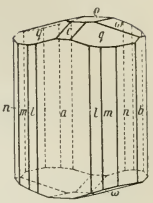
Spaltbarkeit nach $o\{111\}$ vollkommen. Auf $p\{210\}$ und $m\{310\}$ rectanguläre Ätzfiguren (durch Cassiaöl hervorgebracht).

29) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1907, **42**, 166.

2, 3-Dibromnitrobenzol = $C_6H_3Br_2(NO_2)$.

Schmelzpunkt 85,2°.
Spec. Gew. 2,358 Repossi[30]).
Monoklin prismatisch.

Fig. 1606.



$a : b : c = 1{,}0309 : 1 : 0{,}2824$; $\beta = 99^\circ 51\frac{1}{2}'$ Repossi[30]).
$(\chi : \psi : \omega = 7{,}673 : 7{,}442 : 2{,}102$; » » » »).

Die von Körner und Contardi[31]) dargestellte Substanz lieferte aus Essigsäure, deren Äthylester, Äther und Alkohol stets lange Prismen $m\{110\}$ mit vorherrschendem $a\{100\}$ und den Endflächen $\omega\{11\bar{1}\}$; selten bildet sich die flächenreiche Combination Fig. 1606 mit den weiteren Formen: $n\{120\}$, $b\{010\}$, $l\{210\}$, $q\{011\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*80^\circ\ 8\frac{1}{2}'$
$m : a = (110) : (100) =$	—	$*45\ 40$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	$*31\ 6$
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	$31^\circ 24'$	$31\ 28$
$\omega' : q = (\bar{1}11) : (011) =$	$15\ 7$	$15\ 19$
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	$22\ 3$	$22\ 16$
$'\omega : q = (\bar{1}\bar{1}1) : (011) =$	$34\ 53$	$35\ 5$
$l : a = (210) : (100) =$	$27\ 6$	$27\ 6\frac{1}{2}$
$n : a = (120) : (100) =$	$63\ 58$	$63\ 54$
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	$15\ 41$	$15\ 58$
$q : a = (011) : (100) =$	$80\ 30$	$80\ 23$
$m : c = (110) : (001) =$	$83\ 8$	$83\ 49$
$m : q = (110) : (011) =$	$72\ 7$	$71\ 56$
$n : q = (120) : (011) =$	$71\ 45$	$71\ 26$
$n : \varrho = (120) : (10\bar{1}) =$	$73\ 23$	$73\ 25$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $c\{001\}$ unvollkommen.

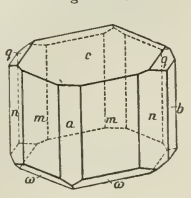
2-Jod-3-bromnitrobenzol = $C_6H_3BrJ(NO_2)$.

Schmelzpunkt 119°—120°.
Spec. Gew. 2,535 Repossi[30]).
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}6342 : 1 : 0{,}5680$; $\beta = 105^\circ 4\frac{1}{2}'$ Repossi[30]).
$(\chi : \psi : \omega = 4{,}561 : 7{,}191 : 4{,}084$; » » »).

Die ebenfalls von Körner und Contardi[31]) (l. c. 528) erhaltenen grünlichgelben Krystalle aus Essigsäure zeigen die Combination (Fig. 1607): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $\omega\{111\}$, $q\{011\}$ (Repossi l. c. 166).

Fig. 1607.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*74^\circ 55\frac{1}{2}'$
$m : a = (110) : (100) =$	—	$*31\ 29$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	$*57\ 29$

30) Repossi, Rendic. R. Ist. Lomb. 1907, (2) **40**, 168. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **46**, 405.
31) Körner u. Contardi, Rendic. R. Acc. Lincei 1906, (5) **15**, I, 527.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1})$	$= 50^\circ 46'$	$50^\circ 49'$
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001)$	$= 53\ 10$	$53\ 11$
$'\omega : q = (\bar{1}\bar{1}1) : (001)$	$= 69\ 30$	$69\ 33$
$\omega : n = (11\bar{1}) : (120)$	$= 51\ 37$	$51\ 37$
$n : b = (120) : (010)$	$= 39\ 14$	$39\ 16$
$m : c = (110) : (001)$	$= 77\ 11$	$77\ 9$
$n : c = (120) : (001)$	$= 80\ 32$	$80\ 31$
$n : q = (120) : (011)$	$= 58\ 53$	$58\ 50$

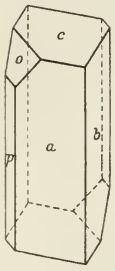
Keine deutliche Spaltbarkeit.

2, 4-Dibromnitrobenzol = $C_6H_3Br_2(NO_2)$.

Schmelzpunkt 61,6°.
Spec. Gew. 2,356 Jaeger[32]).
Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 1{,}1307 : 1 : 1{,}1698 \text{ Jaeger}^{32}).$$
$$(\chi : \omega : \psi = 5{,}237 : 4{,}630 : 5{,}417 \quad » \quad).$$
$$\alpha = 97^\circ 36', \quad \beta = 113^\circ 37', \quad \gamma = 87^\circ 33'.$$

Fig. 1608.



Dargestellt von Holleman. Die aus Alkohol erhaltenen, schwefelgelben Krystalle zeigen die Formen (Fig. 1608): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $p\{1\bar{1}0\}$, $o\{\bar{1}11\}$. Bodewig[33]) untersuchte ein Präparat von V. Meyer[33]) mit ähnlicher Combination, an welcher jedoch außer $p\{1\bar{1}0\}$ auch $m\{110\}$ auftrat.

	Berechnet:	Beobachtet: Jaeger:	Bodewig:
$a : b = (100) : (010)$	$=$ —	$*89^\circ 21\frac{1}{2}'$	$89^\circ\ 1'$
$a : c = (100) : (001)$	$=$ —	$*66\ 29\frac{1}{2}$	$66\ 32$
$b : c = (010) : (001)$	$=$ —	$*82\ 46\frac{1}{2}$	$82\ 48$
$p : a = (1\bar{1}0) : (100)$	$=$ —	$*46\ 36$	$46\ 42$
$o : c = (\bar{1}11) : (001)$	$=$ —	$*48\ 42$	—
$o : p = (\bar{1}11) : (1\bar{1}0)$	$= 52^\circ 1'$	$51\ 43$ ca.	$49\ 50$ ca.

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$.
Durch $b\{010\}$ ein Axenbild sichtbar; $a\{100\}$ zeigt eine größere Auslöschungsschiefe als $b\{010\}$ (Bodewig).

2, 5-Dichlornitrobenzol = $C_6H_3Cl_2(NO_2)$.

Schmelzpunkt 54,5°.
Spec. Gew. 1,704 Repossi[30]), 1,696 Jaeger[29]).
Triklin pinakoïdal.

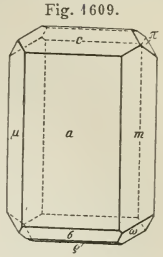
$$a : b : c = 1{,}4385 : 1 : 0{,}8223 \text{ Repossi}^{30}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 6{,}810 : 4{,}734 : 3{,}893 \quad » \quad).$$
$$\alpha = 87^\circ 18', \quad \beta = 114^\circ 17', \quad \gamma = 82^\circ 37\frac{1}{2}'.$$

Jungfleisch[13]) (l. c. 257) erhielt aus Schwefelkohlenstoff die einfache Combination $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, während Bodewig[21]) (l. c. 589) an

32) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1907, **42**, 445.
33) V. Meyer (Krystallbest. v. Bodewig), Ber. d. d. chem. Ges. 1874, **7**, 1562.

einem Präparate von Laubenheimer noch $\mu\{1\bar{1}0\}$ beobachtete. Eine vollständige Bestimmung der Elemente führte Jaeger[29] (l. c. 168) an Krystallen aus Äthylacetat mit wenig Tetrachlorkohlenstoff aus; diese zeigten, auf die hier angenommene Stellung bezogen, die Formen: $a\{100\}$ vorherrschend, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, untergeordnet $\sigma\{20\bar{1}\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$. Die von Repossi (l. c. 163) gemessenen Krystalle, von Körner dargestellt und aus Äthylacetat erhalten, sind ebenfalls nach der c-Axe verlängerte Combinationen (Fig. 1609) von $a\{100\}$, $m\{110\}$ und $\mu\{1\bar{1}0\}$, von welchen eine der beiden ersten Formen vorherrscht, an den Enden $c\{001\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$ untergeordnet, $\varkappa\{\bar{1}11\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, selten und sehr schmal $\varrho\{10\bar{1}\}$.

Fig. 1609.



	Berechnet:	Beobachtet: Repossi:	Jaeger:	Bodewig:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*58° 43′	58° 35′	58° 42′
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	—	*46 1	46 2	46 8
$a : b = (100) : (010) =$	100° 6′	—	—	—
$a : c = (100) : (001) =$	—	*65 5	65 8½	64 56
$b : c = (010) : (001) =$	96 21	—	—	—
$m : c = (110) : (001) =$	—	*79 30	79 33	79 23½
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	71 8	71 8	—	71 8
$\varkappa : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*55 52	—	—
$\varkappa_1 : a = (1\bar{1}\bar{1}) : (100) =$	75 18	75 15	—	—
$\varkappa : m = (\bar{1}11) : (110) =$	67 53	67 46	—	—
$'\omega : c = (\bar{1}\bar{1}1) : (001) =$	45 35	45 41½	45 39	—
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	88 25	88 36½	—	—
$\omega : \mu' = (11\bar{1}) : (\bar{1}10) =$	63 5	63 2½	62 54	—
$\omega : \varkappa_1 = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	78 57	78 58½	—	—
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	80 57	80 17 ca.	—	—
$\sigma : a = (20\bar{1}) : (100) =$	50 21	50 28	50 12½	—
$\sigma : m = (20\bar{1}) : (110) =$	68 50	68 45	—	—
$\sigma : \mu = (20\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	65 26	65 25	65 36	—
$\varkappa : \sigma = (1\bar{1}\bar{1}) : (20\bar{1}) =$	43 30	43 28	—	—
$\omega : \sigma = (11\bar{1}) : (20\bar{1}) =$	51 42	51 39	51 50	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen; diese Ebene ist Gleitfläche, nach welcher durch Druck sehr leicht Zwillingsbildung erfolgt; die Plasticität der Krystalle steigt mit der Temperatur und ist schon bei 25°—30° eine sehr hohe.

Doppelbrechung negativ; die 1. Mittellinie ist nahe senkrecht zu $c\{001\}$ und die Trace der Axenebene auf $c\{001\}$ bildet 13°—14° mit der b-Axe im spitzen Winkel dieser mit der Kante $[001.110]$; Axenwinkel in Öl, durch eine Spaltungsplatte gemessen, 78° 22′ *Li*, 77° 53′ *Na* (Bodewig); Auslöschungsschiefe auf $a\{100\}$ zur c-Axe 7⅔°. Farbe hell schwefelgelb.

2-Brom-5-chlornitrobenzol = $C_6H_3ClBr(NO_2)$.

Schmelzpunkt 64°,8.

Spec. Gew. 2,048 Repossi[30]).

Triklin pinakoïdal.

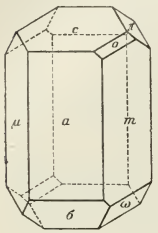
$$a : b : c = 1{,}4159 : 1 : 0{,}8157 \text{ Repossi}^{30}).$$

$$(\chi : \psi : \omega = 6{,}803 : 4{,}804 : 3{,}919 \quad \text{» }).$$

$$\alpha = 87° 47', \quad \beta = 113° 47', \quad \gamma = 82° 25\tfrac{1}{3}'.$$

Dargestellt von Körner. Die aus Äthylacetat erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 1610): $a\{100\}$, $m\{110\}$ (auch vorherrschend), $\mu\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $\pi\{\bar{1}11\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, selten $o\{111\}$.

Fig. 1610.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*58° 27′
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	—	*46 30
$a : b = (100) : (010) =$	99° 30½′	—
$a : c = (100) : (001) =$	—	*65 34
$b : c = (010) : (001) =$	96 22	—
$m : c = (110) : (001) =$	—	*79 39
$\pi : a = (\bar{1}\bar{1}1) : (100) =$	75 45	75 37
$\pi : m = (\bar{1}11) : (110) =$	67 59	68 0
$o : a = (111) : (100) =$	52 50	53 28
$o : \pi = (111) : (\bar{1}11) =$	51 25	51 9
$\omega : c = (\bar{1}\bar{1}1) : (001) =$	—	*45 28
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	87 59	88 10
$\sigma : a = (20\bar{1}) : (100) =$	50 37	50 52
$\sigma : m = (20\bar{1}) : (110) =$	68 41	68 40
$\pi : \sigma = (\bar{1}\bar{1}1) : (20\bar{1}) =$	43 20	43 12

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Doppelbrechung negativ; 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $c\{001\}$, die Axenebene bildet 16° mit der b-Axe im spitzen Winkel derselben mit der Kante [001, 110]. Farbe hellgelb.

2-Chlor-5-bromnitrobenzol = $C_6H_3BrCl(NO_2)$.

Schmelzpunkt 70°,8.

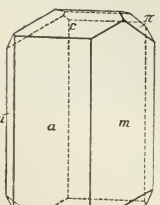
Spec. Gew. 2,035 Repossi[30]).

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 1{,}3823 : 1 : 0{,}8196 \text{ Repossi}^{30}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 6{,}716 : 4{,}858 : 3{,}982 \quad \text{» }).$$
$$\alpha = 86°\,30\tfrac{1}{2}', \quad \beta = 114°\,30', \quad \gamma = 82°\,20'.$$

Die ebenfalls von Körner dargestellte Substanz krystallisiert aus Essigsäure + Alkohol in der Combination (Fig. 1611): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\pi\{\bar{1}11\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ (Repossi l. c. 159).

Fig. 1611.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*57° 51′
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	—	*45 29
$a : b = (100) : (010) =$	100° 3′	—
$a : c = (100) : (001) =$	—	*64 42
$b : c = (010) : (001) =$	97 24	—
$m : c = (110) : (001) =$	—	*79 35
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	70 11	70 24
$\pi : a = (\bar{1}\bar{1}1) : (100) =$	74 53	74 44
$\pi : m = (\bar{1}11) : (110) =$	68 59	68 58
$\pi : c = (\bar{1}11) : (001) =$	56 58	56 14
$\omega : c = (\bar{1}\bar{1}1) : (001) =$	—	*45 38
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	88 10	87 49
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	35 56	35 52
$\sigma : a = (20\bar{1}) : (100) =$	49 32	49 22
$\sigma : m = (20\bar{1}) : (110) =$	67 33	67 34
$\pi : \sigma' = (\bar{1}11) : (\bar{2}01) =$	43 42	43 22

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen. Plasticität und Zwillingsbildung wie 2-5-Dichlornitrobenzol. Ebenso optische Orientierung und Farbe.

2, 5-Dibromnitrobenzol = $C_6H_3Br_2(NO_2)$.

Schmelzpunkt 85°,4.

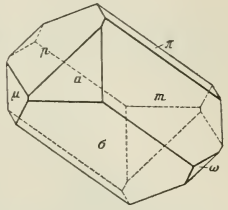
Spec. Gew. 2,374 Repossi[30]), 2,386 Jaeger[32]).

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 1{,}3854 : 1 : 0{,}7879 \text{ Repossi}^{30}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 6{,}845 : 4{,}941 : 3{,}893 \quad \text{» }).$$
$$\alpha = 87°29', \quad \beta = 114°35', \quad \gamma = 83°27'.$$

Fels[15]) (l. c. 377) beschrieb unter dem Namen »Nitro-*p*-Dibrombenzol« (1, 2, 5 nicht 1, 2, 4, wie durch Druckfehler angegeben) die aus Aceton erhaltene Combination $o\{20\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $\pi\{\bar{1}11\}$, $c\{001\}$, untergeordnet $p\{1\bar{1}1\}$ und $\mu\{1\bar{1}0\}$, nach der Zone $\sigma m \pi$ verlängert. Jaeger[32]) (l. c. 442) erhielt aus Aceton + Ligroïn Tafeln nach $m\{110\}$ mit den Randflächen $\pi\{\bar{1}11\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $p\{1\bar{1}1\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$; ferner beschrieb er als »Nitro-2, 3-Dibrombenzol« von Schmelzp. 53° ein Präparat, welches sich später nach Mitteilung von Holleman als unreines 2, 5-Dibromnitrobenzol erwies und, ebenfalls auf die hier angenommene Aufstellung bezogen, die Formen $\sigma\{20\bar{1}\}$ (vorherrschend), $m\{110\}$, untergeordnet $p\{1\bar{1}1\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $a\{100\}$ und $o\{111\}$ zeigte. Repossi, welcher (l. c. 173) auf die nahe Übereinstimmung der Form dieser Krystalle mit denen von 2, 5-Dibromnitrobenzol aufmerksam machte, untersuchte ein Präparat von Körner mit folgenden Formen: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $p\{1\bar{1}1\}$, $\pi\{\bar{1}11\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$; der Habitus der aus verschiedenen Lösungsmitteln (Aceton, Äthylacetat, Äther + Alkohol) erhaltenen Krystalle war ziemlich wechselnd, meist waren dieselben nach der Zone $m\sigma$ verlängert und diese beiden Formen am größten ausgebildet (Fig. 1612), manchmal tafelförmig nach $m\{110\}$; nicht selten fehlten a, μ, π und ω.

Fig. 1612.



	Berechnet:	Beobachtet: Repossi:	Fels:	Jaeger:
$m : a$	$= (110) : (100) =$ —	*57°23′	—	—
$\mu : a$	$= (1\bar{1}0) : (100) =$ —	*46 57	—	—
$a : b$	$= (100) : (010) = 98°23'$	—	—	—
$a : c$	$= (100) : (001) = 64\ 54$	—	—	—
$b : c$	$= (010) : (001) = 95\ 48$	—	—	—
$\pi : m$	$= (\bar{1}11) : (110) =$ —	*66 46½	66°51′	66°38½′
$\pi : \mu'$	$= (\bar{1}11) : (\bar{1}10) =$ —	*53 26	—	—
$\omega : m$	$= (11\bar{1}) : (110) = 56\ 1$	56 7	—	—
$\omega : \mu'$	$= (11\bar{1}) : (\bar{1}10) = 63\ 48$	63 43	—	—
$p : a$	$= (1\bar{1}1) : (100) = 45\ 41$	45 50	—	—
$p : m$	$= (1\bar{1}1) : (110) = 90\ 49$	91 8	91 15	91 3½
$p : \mu$	$= (1\bar{1}1) : (1\bar{1}0) =$ —	*35 59	36 44	35 59½
$p : \pi$,	$= (1\bar{1}1) : (\bar{1}11) = 89\ 25$	89 26	89 27½	89 33
$\sigma : a$	$= (20\bar{1}) : (100) = 51\ 5$	50 56	—	—
$\sigma : m$	$= (20\bar{1}) : (110) = 69\ 28$	69 18	69 20½	69 37
$\sigma : \mu$	$= (20\bar{1}) : (1\bar{1}0) = 65\ 7$	64 38	65 10	65 20
$p : \sigma$	$= (1\bar{1}1) : (20\bar{1}) = 89\ 44$	89 41	88 46	89 55
$\pi : \sigma'$	$= (\bar{1}11) : (\bar{2}01) = 43\ 45$	43 45	53 54½	43 45

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen. Zwillingsbildung durch Druck wie beim 2, 5-Dichlornitrobenzol. Plasticität mäßig bei 12°—15°, hoch bei 25°—30°.

Doppelbrechung negativ, sehr stark; 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $c\{001\}$, durch welches beide Axenbilder sichtbar sind; die Axenebene bildet mit der b-Axe 39° im stumpfen Winkel derselben mit der Kante $[001, 110]$, ändert aber ihre Orientierung sehr leicht durch Druck. Farbe hell schwefelgelb.

2, 6-Dichlornitrobenzol = $C_6H_3Cl_2(NO_2)$.

α-Modification.

Spec. Gew. 1,603 Jaeger[29], 1,591 Artini[17].

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}6668 : 1 : 0{,}4152; \quad \beta = 92°14' \text{ Artini}[17].$$
$$(\chi : \psi : \omega = 5{,}057 : 7{,}584 : 3{,}149; \quad \text{» » » » }).$$

Jaeger[29] (l. c. 167) erhielt von einem Präparate Holleman's aus Schwefelkohlenstoff die Combinationen (Fig. 1613 und 1614) mit den Formen: $a\{100\}$ gewöhnlich stark vorherrschend, $q\{011\}$, $o\{111\}$ meist schmal, $b\{010\}$ klein

Fig. 1613.

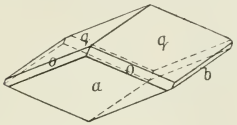
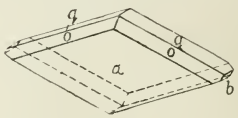


Fig. 1614.



und unvollkommen ausgebildet. Das durch Artini (l. c. 598) untersuchte Präparat von Körner und Contardi[34] lieferte aus Alkohol, Äthylacetat oder Aceton dicke sechsseitige Tafeln nach $a\{100\}$, begrenzt von $q\{011\}$, $b\{010\}$, untergeordnet $o\{111\}$ und zuweilen $n\{120\}$; selten sind die Krystalle tafelförmig nach $b\{010\}$. Die Substanz ist sehr flüchtig.

	Berechnet:	Beobachtet: Artini:	Jaeger:
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*45° 4′	45° 2½′
$q : a = (011) : (100) =$	—	*87 56	88 1½
$o : a = (111) : (100) =$	—	*58 33	58 44
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	38° 11′	38 10	38 38 ca.
$o : q = (1\bar{1}1) : (011) =$	51 38	51 34	52 5
$n : a = (120) : (100) =$	53 7	52 53	—
$o : n = (111) : (120) =$	54 55	54 53	—
$q : n' = (011) : (\bar{1}20) =$	73 27	73 32	—

Spaltbarkeit nur in Spuren nach $a\{100\}$.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine Axe nahe senkrecht zu $a\{100\}$; eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 50° (Na) mit der c-Axe im spitzen Winkel β (Artini).

---

34) Körner u. Contardi, Rend. Accad. Lincei, Rom 1908, (5) **17**, I, 477; 1909, (5) **18**, 100.

2-Brom-6-chlornitrobenzol = $C_6H_3ClBr(NO_2)$.

α-Modification.

Spec. Gew. 1,929 Artini[17]).
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}6797:1:0{,}4116; \quad \beta = 92^\circ 45' \text{ Artini}^{17}).$$
$$(\chi:\psi:\omega = 5{,}165:7{,}598:3{,}128; \quad » \quad » \quad » \quad » \quad).$$

Dargestellt von Körner und Contardi[34]). Beobachtete Formen: $a\{100\}$ vorherrschend, $o\{111\}$, $q\{011\}$, untergeordnet und nicht immer vorhanden $b\{010\}$ und $n\{120\}$. Die Krystalle entstehen aus Lösungen in Alkohol, Äther und Äthylacetat, oft neben denen der zweiten Modification: durch Impfen einer solchen Lösung mit einem Krystall einer der beiden Modificationen erhält man diese allein.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*44° 42′
$q:a = (011):(100) =$	—	*87 27
$o:a = (111):(100) =$	—	*58 49
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	38° 1′	38 5
$o:q = (1\bar{1}1):(011) =$	50 57	51 0
$n:a = (120):(100) =$	53 38	53 38
$o:n = (111):(120) =$	55 18	55 16
$q:n = (011):(\bar{1}20) =$	73 45	73 40

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar; eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 40° (*Na*) mit der c-Axe im spitzen Winkel β.

β-Modification.

Schmelzpunkt 74°,4.
Spec. Gew. 1,923 Artini[17]).
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}7825:1:0{,}5680: \quad \beta = 130^\circ 6' \text{ Artini}^{17}).$$
$$(\chi:\psi:\omega = 5{,}575:7{,}125:4{,}047; \quad » \quad » \quad » \quad » \quad).$$

Die von denselben Chemikern, wie vor., erhaltene Substanz bildet Prismen $m\{110\}$ mit schmalem $b\{010\}$ und den Endflächen $q\{011\}$ (Artini, l. c. 595).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*61° 48′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*46 58
$q:m = (011):(110) =$	—	*44 38
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	107° 36′	107 37

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; eine Mittellinie bildet 18° (*Na*) mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; eine Schwingungsrichtung in $m\{110\}$ bildet $11\frac{1}{2}$° (*Na*) im spitzen Winkel der Kanten [110, 010] und [110, 011].

2, 6-Dibromnitrobenzol = $C_6H_3Br_2(NO_2)$.

β-Modification.

Schmelzpunkt 82°.
Spec. Gew. 2,230 Artini[17]), 2,211 Jaeger[32]).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}7909 : 1 : 0{,}5691$; $\beta = 128^\circ 45'$ Artini[17]).
$(\chi : \psi : \omega = 5{,}621 : 7{,}107 : 4{,}045$; » » » »).

Jaeger[32]) (l. c. 446) untersuchte ein Präparat von Holleman, welches aus Alkohol dünne, nach $b\{010\}$ tafelige Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$ lieferte (J. stellte die Krystalle in Unkenntnis der Isodimorphie dieser Gruppe anders, um eine Ähnlichkeit mit der Chlorverbindung herauszubringen). Die von Körner und Contardi erhaltenen Krystalle zeigen die gleiche Combination, oft tafelförmig nach einem Flächenpaare von $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Artini:	Jaeger:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*63° 20′	$63^\circ 43\frac{1}{2}'$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*47 52	47 52
$q : m = (011) : (110) =$	—	*45 35	45 $42\frac{1}{2}$
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	105° 54′	105 44	105 $39\frac{1}{2}$

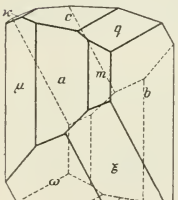
Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; eine Mittellinie bildet 17° (*Na*) mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; eine Schwingungsrichtung in $m\{110\}$ bildet 11° (*Na*) mit der c-Axe im spitzen Winkel der Kanten [110, 010] und [110, [011].

2, 6-Dijodnitrobenzol = $C_6H_3J_2(NO_2)$.

γ-Modification.

Fig. 1615.



Schmelzpunkt 114°,5.
Spec. Gew. 2,758 Artini[25]).
Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}6920 : 1 : 0{,}5376$ Artini[25]).
$(\chi : \psi : \omega = 4{,}980 : 7{,}197 : 3{,}869$ »).
$\alpha = 96^\circ 24\frac{1}{3}'$, $\beta = 93^\circ 7\frac{1}{4}'$, $\gamma = 80^\circ 36'$.

Dargestellt von Körner[34]). Krystalle aus Essigester, Äther, Alkohol, Chloroform und deren Mischungen. Combination (Fig. 1615): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\xi\{12\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$ (Artini, l. c. 483).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*37° 39′
$m : b = (110) : (010) =$	—	*61 28
$a : c = (100) : (001) =$	—	*87 53
$q : b = (011) : (010) =$	—	*56 54
$b : c = (010) : (001) =$	—	*84 1
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	31° 44′	31 44
$\varkappa : b' = (0\bar{1}1) : (0\bar{1}0) =$	66 $8\frac{1}{2}$	66 10
$q : a = (011) : (100) =$	92 23	92 25
$\varkappa : a = (0\bar{1}1) : (100) =$	83 30	83 $48\frac{1}{2}$
$m : c = (110) : (001) =$	84 25	84 28
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	91 34	91 34
$q : m = (011) : (110) =$	72 29	72 33
$\varkappa : m' = (0\bar{1}1) : (\bar{1}10) =$	81 24	81 19
$\omega' : c = (\bar{1}\bar{1}1) : (001) =$	43 45	43 44
$\omega : b = (11\bar{1}) : (010) =$	75 33	75 25

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100)$	$= 58^\circ 36'$	$58^\circ 38'$
$\omega' : q = (\bar{1}11) : (011)$	$= 60\ 23$	$60\ 22$
$\omega : \mu = (11\bar{1}) : (1\bar{1}0)$	$= 74\ 34$	$74\ 34$
$\varepsilon\varepsilon' : c = (\bar{1}\bar{2}1) : (001)$	$= 55\ 3$	$54\ 54$
$\varepsilon\varepsilon : b = (12\bar{1}) : (010)$	$= 54\ 57$	$55\ 3$
$\varepsilon\varepsilon : a = (12\bar{1}) : (100)$	$= 67\ 30$	$67\ 24$
$\varepsilon\varepsilon : m = (12\bar{1}) : (110)$	$= 45\ 54$	$45\ 57$
$\varepsilon\varepsilon' : \varkappa = (\bar{1}\bar{2}1) : (0\bar{1}1)$	$= 35\ 30$	$35\ 34$
$\varepsilon\varepsilon : \mu = (12\bar{1}) : (1\bar{1}0)$	$= 90\ 43$	$90\ 34$
$\varepsilon\varepsilon' : q = (\bar{1}\bar{2}1) : (011)$	$= 77\ 20$	$77\ 10$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ unvollkommen, nach $c\{001\}$ in Spuren.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 12° ca. mit der c-Axe im spitzen Winkel β, eine in $a\{100\}$ 22° ca. im spitzen Winkel α.

3, 4-Dibromnitrobenzol = $C_6H_3Br_2(NO_2)$.

Schmelzpunkt 58°.

Spec. Gew. 2,354 Jaeger[32]).

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}8036 : 1 : ?; \quad \beta = 101^\circ 29'$$ Bodewig[33]).

Dargestellt von V. Meyer[33]) (l. c. 1563). Hellgelbe Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$ und klein $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10)$	$=$ —	$*59^\circ\ 0'$ ca.
$a : c = (100) : (001)$	$=$ —	$*71\ 31$ (a Spaltfl.)
$m : c = (110) : (001)$	$= 84^\circ 22'$	$84\ 45$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ deutlich.

Doppelbrechung sehr stark; Axenebene $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ beide Axenbilder sichtbar, eines nahe centrisch, mit einem scheinbaren Winkel von ca. 80°.

3, 4(?)-Dijodnitrobenzol = $C_6H_3J_2(NO_2)$.

Schmelzpunkt $112^\circ,5$.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}9401 : 1 : 0{,}0986; \quad \beta = 95^\circ 9'$$ Sansoni[35]).

Die von Körner[36]) aus Äther-Alkohol erhaltenen, grünlichgelben Krystalle sind dünne Prismen $m\{110\}$ mit den einer flachen rhombischen Pyramide gleichenden Endflächen $q\{011\}$ und $x'\{\bar{2}\bar{8}.4.3\}$ (?).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$=$ —	$*86^\circ 14'$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1)$	$=$ —	$*11\ 13$
$q : m = (011) : (110)$	$=$ —	$*82\ 25$
$q : m' = (011) : (\bar{1}10)$	$= 89^\circ 54'$	$89\ 59$
$x : x = (28.4.\bar{3}) : (28.\bar{4}.\bar{3})$	$= 11\ 12$	$10\ 30$
$x : m = (28.4.\bar{3}) : (110)$	$= 56\ 36$	$57\ 20$
$x : m = (28.4.\bar{3}) : (1\bar{1}0)$	$= 65\ 21$	$65\ 48$
$x' : q = (\bar{2}\bar{8}.4.3) : (011)$	$= 46\ 40$	$46\ 51$
$'x : q = (\bar{2}\bar{8}.\bar{4}.3) : (011)$	$= 48\ 9$	$48\ 17$

35) Sansoni, Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Milano 1887, **30**, 392. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **18**, 106.

36) Körner, Gazz. chim. ital. 1887, **17**, 491.

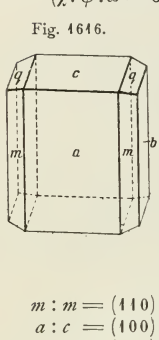
Spaltbarkeit nach $q\{011\}$ unvollkommen.
Auslöschungsschiefe von $m\{110\}$ 18°.

3, 5-Dichlornitrobenzol = $C_6H_3Cl_2(NO_2)$.

Schmelzpunkt 65,4°.
Spec. Gew. 1,712 Steinmetz[2]), 1,692 Jaeger[32]).
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}6017 : 1 : 0{,}2847$; $\beta = 121°20'$ Steinmetz[2]).
$(\chi : \psi : \omega = 5{,}507 : 9{,}153 : 2{,}605$; » » » »).

Fig. 1616.



Jaeger (l. c. 168) erhielt aus Alkohol oder Eisessig nach der c-Axe stark verlängerte Tafeln $a\{100\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$, $b\{010\}$ (öfters fehlend) und $c\{001\}$. Dieselbe Combination beobachtete Steinmetz an einem Präparate von Körner und Contardi[37]) und zwar an Krystallen aus Aceton, Amylacetat oder Schwefelkohlenstoff, während die aus Methyl- und Äthylalkohol entstandenen kürzer prismatisch waren und $a\{100\}$ weniger vorherrschend zeigten; an denen aus Äthylalkohol trat zuweilen $q\{011\}$ auf (Fig. 1616).

	Berechnet:	Beobachtet: Steinmetz:	Jaeger:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*54°24′	53°50′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*58 40	58 43
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*27 20	—
$q : a = (011) : (100) =$	59°38½′	59 38	—
$m : c = (110) : (001) =$	62 27	62 40	62 25
$q : m = (011) : (110) =$	56 7	56 18	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ sehr vollkommen, nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ unvollkommen. Die Krystalle lassen sich leicht verbiegen, ehe sie nach $c\{001\}$ abbrechen, doch ist keine deutliche Gleitung zu beobachten. Ätzfiguren auf $a\{100\}$ monosymmetrisch.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$: eine der Mittellinien bildet mit der c-Axe 28°, Axenwinkel klein; durch $a\{100\}$ ein Axenbild am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar.

3-Chlor-5-bromnitrobenzol = $C_6H_3BrCl(NO_2)$.

Schmelzpunkt 82°.
Spec. Gew. 2,048 Steinmetz[2]).
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}5902 : 1 : 0{,}2850$; $\beta = 122°37'$ Steinmetz[2]).
$(\chi : \psi : \omega = 5{,}513 : 9{,}341 : 2{,}662$; » » » »).

Die von Körner erhaltene Substanz liefert aus den meisten Lösungsmitteln dünne Nadeln, nur aus wasserfreiem Aceton konnten bei sehr langsamer Verdunstung etwas dickere und kürzere Krystalle mit den Formen: $a\{100\}$ (vorherrschend), $b\{010\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, seltener $q\{011\}$, erhalten werden.

37) Körner u. Contardi, Rendic. R. Accad. Lincei Roma 1913, I, 826.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*52°52′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*57 23
$m : c = (110) : (001) =$	61° 8½′	61 9
$q : c = (011) : (001) =$	—	*13 30
$q : a = (011) : (100) =$	58 22½	58 26
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	68 34	68 44

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ sehr vollkommen, nach $a\{100\}$ und $c\{001\}$ unvollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet ca. 28° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β.

Eine ältere Bestimmung desselben Körpers durch Sansoni[38], ebenfalls mit einem Präparate Körners ausgeführt, zeigte mit Ausnahme von $a\{100\}$ durchweg andere Formen, welche sich jedoch auf ähnliche Elemente zurückführen lassen, nämlich:

$$a : b : c = 0{,}6314 : 1 : 0{,}3152; \quad \beta = 123°34\tfrac{1}{2}'.$$

Nach dieser (von Sansoni's verschiedenen) Aufstellung bilden die Krystalle prismatische oder nach $a\{100\}$ tafelförmige Combinationen mit $n\{120\}$, $l\{130\}$ und den Endflächen $s\{102\}$ und $\tau\{20\bar{1}\}$, selten $\xi\{13\bar{1}\}$; die Formen n, l und ξ sind gewöhnlich nur mit der Hälfte der Flächen ausgebildet; treten diejenigen der anderen Hälfte auf, so erscheinen sie matt, entsprechend der domatischen Symmetrieklasse.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	55°30′	—
$n : a = (120) : (100) =$	—	*46°28′
$l : a = (130) : (100) =$	57 39	58 13
$a : c = (100) : (001) =$	56 25½	—
$s : a = (102) : (100) =$	—	*50 28
$\tau : a = (20\bar{1}) : (100) =$	—	*65 44
$\tau : n = (20\bar{1}) : (120) =$	73 33	73 21
$\tau : l = (20\bar{1}) : (130) =$	77 18	78 0 ca.
$\xi : \varrho = (13\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	38 50	—
$\xi : a = (13\bar{1}) : (100) =$	87 19	88 20
$\xi : \tau = (13\bar{1}) : (20\bar{1}) =$	46 24	45 15
$\xi : s = (13\bar{1}) : (102) =$	51 1	50 43
$\xi : l = (13\bar{1}) : (130) =$	59 41	—
$\xi : l' = (13\bar{1}) : (\bar{1}30) =$	56 18	55 23
$\xi : n = (13\bar{1}) : (120) =$	65 0	63 28

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen. Die Krystalle sind sehr plastisch. Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

3, 5-Dibromnitrobenzol = $C_6H_3Br_2(NO_2)$.

Schmelzpunkt 104°,5.

Spec. Gew. 2,363 Jaeger[32].

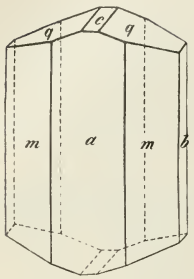
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}5796 : 1 : 0{,}2841; \quad \beta = 123°48' \text{ Bodewig}[21].$$
$$(\chi : \psi : \omega = 5{,}532 : 9{,}546 : 2{,}710; \quad » \quad » \quad » \quad » \quad).$$

38) Sansoni, Giornale d. min. etc. Mailand 1890, **1**, 37. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 593.

Bodewig (l. c. 590) beobachtete an einem Präparate von Laubenheimer die Combination (Fig. 1617): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$. Jaeger (l. c. 446) gibt nur an, daß er mit B.s gänzlich übereinstimmende Werte erhalten habe.

Fig. 1617.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*51° 26′
$a : c = (100) : (001) =$	56° 12′	56 5
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*26 34
$q : a = (011) : (100) =$	57 13	57 4
$m : c = (110) : (001) =$	59 55	59 44½
$q : m = (011) : (110) =$	—	*54 1
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	112 50½	112 56

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie (Na) bildet mit der c-Axe 29° im stumpfen Winkel β, $2E$ (gemessen durch eine Spaltungsplatte nach $c\{001\}$) = 72° 56′ Li, 72° 19′ Na.

3,5-Dijodnitrobenzol = $C_6H_3J_2(NO_2)$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}5613 : 1 : ?$; $\beta = 126° 12'$ Sansoni[35]).

Ein Präparat von Körner zeigte nach Sansoni (l. c. 389) rectanguläre Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $m\{110\}$ und $c\{001\}$, selten und nicht sicher meßbar $o\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*48° 44′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*53 48
$m : c = (110) : (001) =$	57° 27′	57 43

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen. Farbe lebhaft gelb.

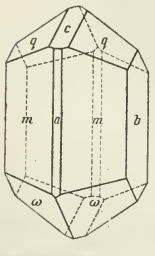
1,2-Dinitro-3,4-dibrombenzol = $C_6H_2Br_2(NO_2)_2$.

Schmelzpunkt 109°.

Spec. Gew. 2,375 Artini[39]).

Monoklin prismatisch.

Fig. 1618.



$a : b : c = 0{,}5717 : 1 : 0{,}6912$; $\beta = 116° 19'$ Artini[39]).

($\chi : \psi : \omega = 4{,}168 : 7{,}291 : 5{,}039$; » » » »).

Die von Körner erhaltenen Krystalle aus Schwefelkohlenstoff zeigen die Combination (Fig. 1618): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, selten und unvollkommen $\sigma\{10\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*63° 34′
$q : a = (011) : (100) =$	—	*66 46
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*54 16
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	55° 27′	55 26

39) Artini, Rendic. R. Ist. Lomb. sc. lett. Mailand 1905, (2) **38**, 844. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **43**, 429.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c$	$= (100) : (001) = 63^\circ 41'$	$63^\circ 42\frac{1}{2}'$
$m : c$	$= (110) : (001) = 67\ 52$	$67\ 53$
$q : m$	$= (011) : (110) = 54\ 52$	$54\ 55\frac{1}{2}$
$\omega : a$	$= (11\bar{1}) : (100) = 69\ 37$	$69\ 30$
$\omega' : c$	$= (\bar{1}11) : (001) = 54\ 54$	$54\ 57$
$o' : c$	$= (\bar{1}02) : (001) = 24\ 25$	$24\ 27$
$o' : q$	$= (\bar{1}02) : (011) = 35\ 52$	$35\ 51$
$\omega : o$	$= (11\bar{1}) : (10\bar{2}) = 36\ 42$	$36\ 49\frac{1}{2}$

Sehr leichte Gleitung nach $a\{100\}$, parallel welchem dann auch leichte Trennung stattfindet; die Lamellen nach $a\{100\}$ sehr leicht biegsam um die b-Axe als Krümmungsaxe.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; die 1. Mittellinie (Na) bildet 27° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; starke Dispersion der Axen $\varrho > v$.

1,2-Dinitro-3,5-dichlorbenzol = $C_6H_2Cl_2(NO_2)_2$.

Schmelzpunkt 95°—96°.

Spec. Gew. 1,773 Artini[40]), 1,745 Jaeger[42]).

Rhombisch pseudotetragonal.

$$a : b : c = 1 : 1 : 1{,}9767 \text{ Artini}^{40}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 4{,}074 : 4{,}074 : 8{,}053 \text{ Artini}^{40})).$$

Ein Präparat von Körner und Contardi[41]) lieferte, aus verschiedenen Lösungsmitteln (Methyl- und Äthylalkohol, Äther, Äthylacetat, Eisessig usw.) umkrystallisiert, spitze Bipyramiden $o\{111\}$, meist combiniert mit $i\{112\}$ und $c\{001\}$ (Artini). Jaeger[42]) beobachtete an Krystallen aus Alkohol + Benzol, dargestellt von Blanksma, nur $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Artini:	Jaeger:
$o : c$	$= (111) : (001) =$ —	$*70^\circ 19'$	$70^\circ 38'$
$o : o$	$= (111) : (1\bar{1}1) = 83^\circ 29'$	$83\ 27$	$83\ 45$
$i : c$	$= (112) : (001) = 54\ 25$	$54\ 36$	—
$i : i$	$= (112) : (1\bar{1}2) = 70\ 13$	$70\ 23$	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Basische Schliffe erscheinen nach den Diagonalen in vier negativ zweiaxige Sectoren geteilt, deren Axenebenen den Seiten parallel sind; 1. Mittellinie für alle Farben senkrecht zu $c\{001\}$, Axenwinkel klein, aber an verschiedenen Stellen verschieden, Dispersion deutlich, $\varrho < v$.

1,2-Dinitro-3,5-dibrombenzol = $C_6H_2Br_2(NO_2)_2$.

Schmelzpunkt 84°,8.

Stabile Modification.

Spec. Gew. 2,274 Artini[39]).

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}7040 : 1 : 0{,}5280; \quad \beta = 93^\circ 33' \text{ Artini}^{39}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 9{,}244 : 5{,}425 : 2{,}864; \quad » \quad » \quad » \quad » \quad).$$

---

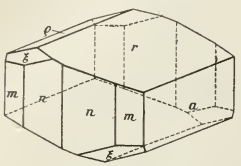
40) Artini, Rendic. Ist. Lomb. Sc. e Lett. 1907, (2) **11**, 1026. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **46**, 408.

41) Körner u. Contardi, Rendic. Acc. Linc. Roma 1913, (5) **22**, II, 628.

42) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1908, **44**, 574.

Dargestellt von Körner und Contardi[41]) (l. c. 626). Aus Alkohol erhielt Artini (l. c. 836) dünne Nadeln, nach der b-Axe verlängert, aus Äthylacetat bei langsamem Wachsen die Combination (Fig. 1619): $r\{101\}$, $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $n\{120\}$, $m\{110\}$, zuweilen $\xi\{22\bar{1}\}$.

Fig. 1619.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	$59^\circ 33'$	$59^\circ 53'$
$n : a = (120) : (100) =$	—	$*73\ 37$
$r : a = (101) : (100) =$	—	$*69\ 34$
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	$*76\ 3$
$r : m = (101) : (110) =$	$79\ 48$	$79\ 55$
$\varrho : n = (10\bar{1}) : (120) =$	$86\ 6$	$85\ 51\frac{1}{2}$
$\xi : \varrho = (22\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	$44\ 49$	$45\ 27$ ca.
$\xi : r = (\bar{2}21) : (101) =$	$61\ 34$	$61\ 52$ »
$\xi : n = (22\bar{1}) : (120) =$	$41\ 17$	$40\ 35$ »

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ ziemlich vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet 40° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, ein Axenbild (stärker dispergiert) durch $a\{100\}$, das andere durch $r\{101\}$ sichtbar.

Metastabile Modification.

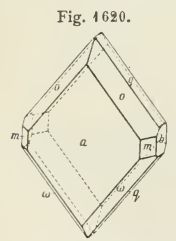
Spec. Gew. 2,317 Artini[39]).

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}4301 : 1 : 1{,}1901; \quad \beta = 98^\circ 21' \text{ Artini}^{39}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 6{,}252 : 4{,}372 : 5{,}203; \quad » \quad » \quad » \quad »).$$

Das gleiche Präparat, wie vor., lieferte beim Abkühlen einer warm gesättigten Lösung in Essigester mit oder ohne etwas Alkohol schöne Krystalle der Combination (Fig. 1620): $a\{100\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$.

Fig. 1620.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	$*54^\circ 45'$
$o : a = (111) : (100) =$	—	$*57\ 34$
$o : m = (111) : (110) =$	—	$*33\ 9$
$q : q = (011) : (01\bar{1}) =$	$80^\circ 41'$	$80\ 39$
$o : q = (111) : (011) =$	$27\ 3$	$27\ 0$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	$80\ 31$	$80\ 32$
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	$65\ 56$	$65\ 56$
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	$88\ 42$	$88\ 46$
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	$36\ 16$	$36\ 13$

Doppelbrechung negativ; Axenebenen senkrecht zu $b\{010\}$; diejenige für *Na* bildet 25° ca. mit der c-Axe im spitzen Winkel β; 1. Mittellinie Axe b, $2H$ (in Olivenöl, $n = 1{,}4701$) $= 105^\circ 49'$ *Na*, Dispersion wenig deutlich.

Labile Modification.

Spec. Gew. 2,279 Artini[39]).

Rhombisch bipyramidal.

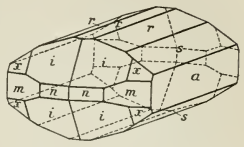
$$a : b : c = 1{,}7917 : 1 : 0{,}5667 \text{ Artini}^{39}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 9{,}323 : 5{,}204 : 2{,}949 \quad » \quad »).$$

Diese Modification entsteht im allgemeinen nur durch Impfung der gesättigten Lösung in Äther, Alkohol oder Äthylacetat (einige große Krystalle waren neben

der stabilen Modification bei der Darstellung durch Körner zufällig aus einer Lösung in Alkohol mit wenig Äther entstanden); die Krystalle zeigen, ebensowenig wie die metastabilen, eine spontane Umwandlung. Beobachtete Formen (Fig. 1621): $a\{100\}$, $s\{201\}$, $r\{101\}$, $c\{001\}$, $i\{121\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$, $x\{221\}$, $y\{321\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*60° 50′
$r : a = (101) : (100) =$	—	*72 27
$n : a = (120) : (100) =$	74° 24′	74 24½
$r : m = (101) : (110) =$	81 33	81 40
$r : n = (101) : (120) =$	85 21	85 20
$s : a = (201) : (100) =$	57 41	57 51
$s : m = (201) : (110) =$	74 54	74 46
$i : a = (121) : (100) =$	78 11	78 5
$i : m = (121) : (110) =$	42 13	42 15
$i : n = (121) : (120) =$	40 22	40 21
$i : n' = (121) : (\bar{1}20) =$	49 19	49 12
$i : s = (121) : (201) =$	48 57	49 18
$x : a = (221) : (100) =$	67 17	67 19
$x : m = (221) : (110) =$	37 37	37 39
$x : n = (221) : (120) =$	39 39	39 47
$x : s = (221) : (201) =$	43 46	43 57
$y : a = (321) : (100) =$	57 53	57 58
$y : m = (321) : (110) =$	35 33	35 24
$y : r = (321) : (101) =$	46 0	46 11

Fig. 1621.



Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2V = 81° 47′$ *Na*, Dispersion $\varrho > v$.

1,2-Dinitro-3,6-dichlorbenzol = $C_6H_2Cl_2(NO_2)_2$.

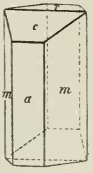
Schmelzpunkt 101°—102°.
Spec. Gew. 1,695 Jungfleisch[13]).
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}1673 : 1 : 1{,}0129$; $\beta = 116° 20′$ Bodewig[23]).

Die von Laubenheimer dargestellten, hellgelben Krystalle zeigen die Formen (Fig. 1622): $m\{110\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{\bar{1}01\}$ (Bodewig, l. c. 397).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*62° 45½′
$a : c = (100) : (001) =$	63° 40′	63 38
$r : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*27 51
$m : c = (110) : (001) =$	—	*78 17
$r : m' = (\bar{1}01) : (\bar{1}10) =$	89 18	89 19

Fig. 1622.



Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen. $c\{001\}$ ist Gleitfläche, nach welcher beim geringsten Drucke Zwillingslamellen entstehen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

1,2-Dinitro-3,6-dibrombenzol = $C_6H_2Br_2(NO_2)_2$.

Schmelzpunkt 160°.
Spec. Gew. 2,316 Artini (Privatmitt., die Bestimmung von Fels ist irrtümlich).

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}2122 : 1 : 1{,}0336; \quad \beta = 116^\circ 7'$$ Fels[15]).

Fels (l. c. 395) erhielt aus Schwefelkohlenstoff kleine hellgelbe Krystalle derselben Combination, wie vor. (Fig. 1622), nur mit etwas kleinerem a und etwas größerem c.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	$*63^\circ 16\frac{1}{2}'$
$a : c = (100) : (001) =$	$63^\circ 53'$	63 47
$r : c = (\bar{1}01) : (001) =$	$27\ 50\frac{1}{2}$	27 54
$m : c = (110) : (001) =$	—	*78 35
$r : m' = (\bar{1}01) : (\bar{1}10) =$	—	$*89\ 13\frac{1}{2}$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ ziemlich vollkommen, nach $c\{001\}$ unvollkommen.
Doppelbrechung stark; Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ ein Axenbild mit starker Dispersion sichtbar; eine Schwingungsrichtung in $m\{110\}$ bildet 25° mit der c-Axe im stumpfen Winkel dieser Axe mit der Kante $[110, 001]$.

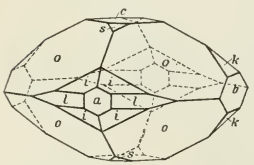
1,2-Dinitro-4,5-dibrombenzol = $C_6H_2Br_2(NO_2)_2$.

Schmelzpunkt 115°.
Spec. Gew. 2,313 Artini[39]).
Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}7085 : 1 : 0{,}4961$$ Artini[39]).
$$(\chi : \psi : \omega = 5{,}225 : 7{,}374 : 3{,}658 \quad » \quad).$$

Dargestellt von Körner. Krystalle aus Schwefelkohlenstoff. Beobachtete Formen (Fig. 1623): $o\{111\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$, $i\{211\}$, $a\{100\}$, $l\{210\}$, $k\{021\}$, $s\{102\}$; die beiden letzten fehlen nicht selten (Artini, l. c. 846).

Fig. 1623.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	$*44^\circ 14'$
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*64 12
$o : o_1 = (111) : (11\bar{1}) =$	$98^\circ 44'$	$98\ 41\frac{1}{2}$
$l : a = (210) : (100) =$	19 30	19 26
$o : l = (111) : (210) =$	51 12	51 13
$s : c = (102) : (001) =$	19 18	19 22
$o : s = (111) : (102) =$	26 54	26 56
$s : l = (102) : (210) =$	71 51	71 52
$k : b = (021) : (010) =$	45 13	45 4
$o : k = (111) : (021) =$	36 30	$36\ 29\frac{1}{2}$
$k : s = (021) : (102) =$	47 56	47 59
$i : i = (211) : (2\bar{1}1) =$	32 10	32 14
$i : i_1 = (211) : (21\bar{1}) =$	67 53	68 10
$i : o = (211) : (111) =$	19 21	19 17

Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2H =$ $81^\circ 37'$ *Li*, $82^\circ 22'$ *Na*, $83^\circ 47'$ *Tl*.

1,3-Dinitro-2,5-dichlorbenzol = $C_6H_2Cl_2(NO_2)_2$.

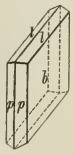
Schmelzpunkt 104°—105°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}5047 : 1 : 0{,}3874; \quad \beta = 105^\circ 28'$$ Bodewig[23]).

Die von Laubenheimer aus Äther erhaltenen hellgelben Krystalle zeigen die Combination (Fig. 1624): $b\{010\}$, $p\{110\}$, $l\{011\}$ (Bodewig, l. c. 397).

$p:p = (110):(1\bar{1}0) = *51^\circ 53'$ beob.
$l:l = (011):(0\bar{1}1) = *40\ 57$ »
$l:p = (011):(110) = *67\ 49$ »

Fig. 1624.



Spaltbarkeit nach $r\{101\}$ ziemlich vollkommen: $r:p = (101):(110) = 48^\circ 34'$ ca. beob., $48^\circ 52'$ ber.
Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$.

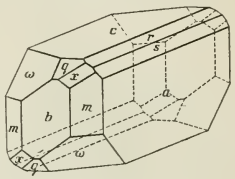
1,3-Dinitro-4,5-dibrombenzol = $C_6H_2Br_2(NO_2)_2$.

Schmelzpunkt 71°.
Spec. Gew. 2,373 Artini[39]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8708:1:0{,}5683$; $\beta = 90^\circ 28'$ Artini[39]).
$(\chi:\psi:\omega = 5{,}681:6{,}524:3{,}707$; » » » »).

Die zuerst von Schiff[43]) dargestellte und aus Schwefelkohlenstoff krystallisierte Substanz beschrieb Lang[44]), wohl auf Grund unvollkommener Krystalle, als rhombisch; sie bildeten sechsseitige Tafeln $a\{100\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, letztere beide gleich groß, einer rhombischen Bipyramide gleichend, untergeordnet: $b\{010\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$. Artini (l. c. 849) beobachtete an dem von Körner dargestellten Präparate, je nach dem Lösungsmittel, wechselnden Habitus; die größten und besten Krystalle aus Schwefelkohlenstoff zeigten die Combination (Fig. 1625): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $s\{201\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$, $x\{121\}$; außerdem kommt $o\{111\}$ vor, aber selten und stets untergeordnet.

Fig. 1625.



	Berechnet:	Beobachtet: Artini:	Lang:
$m:b$	$= (110):(010) =$ —	$*48^\circ 57'$	$48^\circ 50'$
$\omega:m$	$= (11\bar{1}):(110) =$ —	$*49\ 20$	$49\ 34$
$\omega:b$	$= (11\bar{1}):(010) =$ —	$*64\ 28$	$64\ 48$
$a:c$	$= (100):(001) = 89^\circ 32'$	$89\ 29$	$(90\ 0)$
$m:c$	$= (110):(001) = 89\ 39$	$89\ 39$	$(90\ 0)$
$r:c$	$= (101):(001) = 32\ 59$	$32\ 56$	$33\ 30$
$r:m$	$= (101):(110) = 65\ 26$	$65\ 40\frac{1}{2}$	—
$s:c$	$= (201):(001) = 52\ 15$	$52\ 10$	—
$q:c$	$= (011):(011) = 29\ 36$	$29\ 37$	—
$q:a$	$= (011):(100) = 89\ 35$	$89\ 24$	—
$q:r$	$= (011):(101) = 43\ 10$	$42\ 57$	—
$q:s$	$= (011):(201) = 57\ 50$	$57\ 46$	—
$q:m'$	$= (011):(\bar{1}10) = 71\ 24$	$71\ 20$	—
$\omega':c$	$= (\bar{1}11):(001) = 41\ 1$	$40\ 56$	$40\ 42$

43) Schiff, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1890, **99** (IIb), 360. Monatsh. f. Chemie **11**, 337.
44) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1893, **102** (IIa), 852. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 518.

	Berechnet:	Beobachtet: Artini:	Lang:
$\omega : a$	$= (11\bar{1}) : (100) = 60^\circ 45'$	$60^\circ 44'$	$61^\circ 7'$
$\omega' : r$	$= (\bar{1}11) : (101) = 68\ 42$	68 33	68 13
$o : c$	$= (111) : (001) = 40\ 43$	40 48	40 42
$o : b$	$= (111) : (010) = 64\ 38$	64 35	64 48
$o : a$	$= (111) : (100) = 60\ 7$	—	61 7
$x : b$	$= (121) : (010) = 46\ 31$	46 31	—
$x : q$	$= (121) : (011) = 29\ 38$	29 40	—
$x : m$	$= (121) : (110) = 41\ 6$	41 5	—
$x : s$	$= (121) : (201) = 46\ 46$	46 39	—
$x : \omega'$	$= (121) : (\bar{1}11) = 55\ 59$	55 59	—

Spaltbarkeit nach $r\{101\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie für *Na*, nahe senkrecht zu $r\{101\}$, bildet 32° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, $2E = 88^\circ 50'$ *Na*; $2H = 55^\circ 20'$ *Li*, $55^\circ 49'$ *Na*, $57^\circ 11'$ *Tl*.

1,3-Dinitro-4,6-dibrombenzol = $C_6H_2Br_2(NO_2)_2$.

Schmelzpunkt 117°.

Stabile Modification.

Spec. Gew. 2,295 Artini[39]).

Rhombisch (bisphenoïdisch?).

$$a : b : c = 2{,}1510 : 1 : 0{,}6931 \text{ Artini}^{39}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 9{,}825 : 4{,}568 : 3{,}166 \quad » \quad).$$

Dargestellt von Körner. Aus Äther und Alkohol entstehen Combinationen der beiden gleich groß ausgebildeten Formen $m\{110\}$ und $k\{021\}$ mit weniger groß entwickeltem $a\{100\}$, aus Essigäther dagegen bessere und flächenreichere Krystalle, dicke, ein wenig nach der b-Axe verlängerte, rectanguläre Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $s\{201\}$, $r\{101\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$ und ziemlich großen Abstumpfungen der Ecken durch $k\{021\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a$	$= (110) : (100) =$ —	$*65^\circ 4'$
$s : a$	$= (201) : (100) =$ —	$*57\ 12$
$n : n'$	$= (120) : (\bar{1}20) = 26^\circ 10'$	26 15
$r : r$	$= (101) : (\bar{1}01) = 35\ 43$	35 47
$s : m$	$= (201) : (110) = 76\ 48$	76 49
$k : k$	$= (021) : (02\bar{1}) = 71\ 37$	$71\ 15\frac{1}{2}$
$k : m$	$= (021) : (110) = 42\ 39$	$42\ 48\frac{1}{2}$
$k : n$	$= (021) : (120) = 37\ 49$	38 2
$k : s$	$= (021) : (201) = 60\ 33$	$60\ 25\frac{1}{2}$
$k : r$	$= (021) : (101) = 56\ 10$	$55\ 55\frac{1}{2}$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ ziemlich vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2E = 53^\circ 8'$ *Li*, $56^\circ 52'$ *Na*, $65^\circ 28'$ *Tl*.

Metastabile Modification.

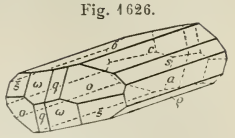
Spec. Gew. 2,314 Artini[39]).

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}1908 : 1 : 1{,}3605; \quad \beta = 109^\circ 14' \text{ Artini}^{39}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 5{,}378 : 4{,}516 : 6{,}144; \quad » \quad » \quad » \quad » \quad).$$

Diese Modification entsteht nach Artini (l. c. 843) beim Abkühlen heiß gesättigter Lösung in Äther mit etwas Alkohol, ferner aus Essigäther durch Impfen, wenn keine Keime der stabilen Form vorhanden sind. Combination (Fig. 1626): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\sigma\{\bar{1}02\}$, $s\{102\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\xi\{21\bar{1}\}$, $q\{011\}$, selten: $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $y\{123\}$.

Fig. 1626.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*70° 46′
$\sigma : a' = (\bar{1}02) : (\bar{1}00) =$	—	*75 38
$q : c = (011) : (001) =$	—	*52 6
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	49° 16′	49 11
$s : c = (102) : (001) =$	24 25	24 48
$q : a = (011) : (100) =$	78 20	78 20
$q : \varrho' = (011) : (\bar{1}01) =$	72 6	72 35
$o : a = (111) : (100) =$	47 17	47 3
$o : o = (111) : (\bar{1}1\bar{1}) =$	72 36	72 12½
$o : \sigma = (111) : (\bar{1}02) =$	75 20	75 22
$o : \varrho = (111) : (10\bar{1}) =$	83 31	83 11
$o : s = (111) : (102) =$	38 27	38 13
$y : o = (123) : (111) =$	16 26	16 10
$y : \varrho' = (123) : (\bar{1}01) =$	80 3	80 5
$\xi : a = (21\bar{1}) : (100) =$	39 11	39 0
$\xi : \xi = (21\bar{1}) : (2\bar{1}1) =$	61 13	60 53
$\xi' : \sigma = (\bar{2}11) : (\bar{1}02) =$	56 18	56 20
$\xi : q = (\bar{2}11) : (011) =$	62 29	62 40
$\xi : o = (21\bar{1}) : (111) =$	48 22	48 17
$\xi : \omega = (21\bar{1}) : (11\bar{1}) =$	23 47	23 57
$\omega' : o = (\bar{1}11) : (111) =$	69 44	69 53

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie, ohne erkennbare Dispersion, senkrecht zu $a\{100\}$, $2E = 72°36'$ *Li*, $73°5'$ *Na*, $74°45'$ *Tl*.

1,3-Dinitro-4,6-dijodbenzol = $C_6H_2J_2(NO_2)_2$.

Schmelzpunkt 158°,4.

Spec. Gew. 2,724 Steinmetz[2]), 2,744 Artini[17]).

Rhombisch bisphenoïdisch.

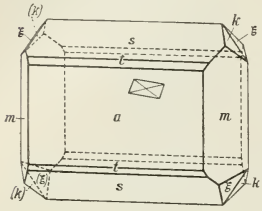
$$a : b : c = 2{,}1892 : 1 : 0{,}7054 \text{ Steinmetz}^{2}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 10{,}155 : 4{,}638 : 3{,}272 \quad » \quad).$$

Unter dem irrtümlichen Namen »Nitrobijodbenzol« beschrieb La Valle[45]) ein aus Alkohol mit wenig Äther krystallisiertes Präparat Körners[36]), welches nach Dessen Privatmitteilung (1902) ein Dinitrometadijodbenzol, höchst wahrscheinlich von obiger Constitution, war, und diese Ansicht wird durch die Isomorphie mit der stabilen Modification der entsprechenden Bromverbindung vollständig

45) La Valle, Mem. Accad. Lincei Roma 1879 (3), **4**, 44. Gazz. chim. ital. 1880, **10**, 2. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **4**, 389.

bestätigt. Gleichzeitig sandte Körner an den Verf. einen Vorrat der Krystalle, an denen Steinmetz (l. c. 482) die Formen $a\{100\}$ (meist vorherrschend), $s\{201\}$, $m\{110\}$ und klein ausgebildet $k\{021\}$ beobachtete, während sie La Valle als Prismen $s\{201\}$ mit etwas mehr zurücktretenden $a\{100\}$ und mit den Endflächen $m\{110\}$ beschrieben hatte; durch Umkrystallisieren aus Benzol wurde die Combination Fig. 1627 mit $t\{301\}$, $n\{120\}$ und $\xi\{1\bar{2}1\}$ erhalten; zuweilen ist auch t größer und a kleiner ausgebildet; aus anderen Lösungsmitteln wurde keine andere Form erhalten. 1907 veröffentlichte Artini[17] (l. c. 1024) mit der richtigen Angabe der Stellung der Substituenten die Beschreibung eines neuen Präparates von Körner, welches aber nur die einfache Combination $a\{100\}$, $s\{201\}$, $m\{110\}$, $k\{021\}$ zeigte.

Fig. 1627.



	Berechnet:	Beobachtet: Steinmetz:	La Valle:	Artini:
$m : a$	$= (110) : (100) =$ —	*65° 27′	65° 23′	65° 25′
$s : a$	$= (201) : (100) =$ —	*57 12	57 5	57 3
$n : n'$	$= (120) : (\bar{1}20) = 25° 44′$	25 48	—	—
$r : r$	$= (101) : (\bar{1}01) = 35\ 42$	—	—	—
$s : m$	$= (201) : (110) = 76\ 59\frac{1}{2}$	77 $3\frac{1}{2}$	76 55	76 53
$k : k$	$= (021) : (02\bar{1}) = 70\ 39\frac{1}{2}$	70 42	—	70 $39\frac{1}{2}$
$k : m$	$= (021) : (110) = 42\ 5\frac{1}{2}$	42 5	—	42 7
$k : n$	$= (021) : (120) = 37\ 18\frac{2}{3}$	37 20	—	—
$s : k$	$= (201) : (021) = 60\ 55$	60 55	—	60 58
$t : a$	$= (301) : (100) = 45\ 58\frac{1}{4}$	46 14	—	—
$t : m$	$= (301) : (110) = 73\ 13$	73 17	—	—
$t : n$	$= (301) : (120) = 81\ 5\frac{3}{4}$	81 18	—	—
$t : k$	$= (301) : (021) = 65\ 25\frac{1}{2}$	65 17	—	—
$\xi' : k$	$= (\bar{1}21) : (021) = 10\ 33\frac{1}{3}$	10 35	—	—
$\xi' : \xi$	$= (\bar{1}21) : (1\bar{2}1) = 73\ 21$	73 14	—	—
$\xi' : n'$	$= (\bar{1}21) : (\bar{1}20) = 34\ 39$	34 36	—	—
$\xi' : s$	$= (1\bar{2}1) : (201) = 54\ 45\frac{1}{3}$	54 47	—	—
$\xi' : t$	$= (1\bar{2}1) : (301) = 57\ 35$	57 10	—	—
$\xi' : m$	$= (\bar{1}21) : (110) = 49\ 2$	49 1	—	—
$\xi' : n$	$= (\bar{1}21) : (120) = 42\ 10\frac{1}{3}$	42 9	—	—
$\xi' : m$	$= (12\bar{1}) : (110) = 36\ 19\frac{1}{2}$	36 21	—	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ ziemlich vollkommen (La Valles Angabe der Spaltbarkeit nach $s\{201\}$ beruht jedenfalls auf einem Druckfehler). Die mit Toluol auf $a\{100\}$ erzeugten Ätzfiguren sind unsymmetrisch orientierte Rhomboïde (s. Fig. 1627).

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie die c-Axe, $2V = 61° 26′$ *Li*, $63° 26′$ *Na*, $66° 35′$ *Tl*; Brechungsindices (wie vor. nach Artini):

	$\beta = 1{,}7687$ *Li*,	$\gamma = 1{,}8361$ *Li*
$\alpha = 1{,}7625$ *Na*,	1,7873 *Na*,	1,8568 *Na*
	1,8073 *Tl*,	1,8791 *Tl*

Farbe gelb, schwach pleochroïtisch.

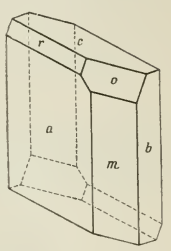
1,4-Dinitro-2,5-dibrombenzol = $C_6H_2Br_2(NO_2)_2$.

Schmelzpunkt 127°.
Spec. Gew. 2,406 Artini[39]).
Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 1{,}0615 : 1 : 0{,}7419 \text{ Artini}^{39}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 6{,}262 : 5{,}899 : 4{,}377 \quad \text{» »}).$$
$$\alpha = 105^\circ 38\tfrac{1}{2}', \quad \beta = 88^\circ 30\tfrac{1}{2}', \quad \gamma = 62^\circ 11\tfrac{1}{2}'.$$

Die von Körner erhaltenen Krystalle (aus Essigester) sind nach Artini (l. c. 486) Combinationen der Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $o\{111\}$.

Fig. 1628.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*64° 29′
$m : b = (110) : (010) =$	—	*54 59
$r : a = (101) : (100) =$	—	*59 22
$r : c = (101) : (001) =$	—	*40 54
$b : c = (010) : (001) =$	—	*71 25
$m : c = (110) : (001) =$	80° 38′	80 45
$r : b = (101) : (010) =$	92 47	92 45
$r : m = (101) : (110) =$	64 36	64 40
$o : c = (111) : (001) =$	35 12	35 10
$o : b = (111) : (010) =$	55 34	55 33
$o : a = (111) : (100) =$	82 56	83 0½

$b\{010\}$ ist Ebene sehr leichter Gleitung; Lamellen nach dieser Ebene sind perlmutterglänzend und verbiegen sich leicht parallel der a-Axe.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet ca. 42° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β.

1,4-Dinitro-5,6-dibrombenzol = $C_6H_2Br_2(NO_2)_2$.

Schmelzpunkt 156°,5.
Spec. Gew. 2,551 Artini[39]).
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}7263 : 1 : 1{,}4846; \quad \beta = 94^\circ 28' \text{ Artini}^{39}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 6{,}361 : 3{,}685 : 5{,}470; \quad \text{» » » » }).$$

Dargestellt von Körner. Die aus CS_2 erhaltenen kleinen und unvollkommenen Krystalle zeigen die einem spitzen Rhomboëder ähnliche Combination $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$ mit den untergeordneten Formen $r\{101\}$ und $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*60° 16′
$r : m = (101) : (110) =$	—	*69 52
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	—	*71 56
$r : a = (101) : (100) =$	46° 45′	46 49½
$r : \varrho = (101) : (\bar{1}01) =$	81 22	81 24

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$. Eine Schwingungsrichtung in $m\{110\}$ bildet ca. 37° mit der c-Axe im stumpfen Winkel derselben mit der Kante $[101, 110]$.

2, 4, 6-Tribromnitrobenzol = $C_6H_2Br_3(NO_2)$.

Schmelzpunkt 125°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}6500 : 1 : 0{,}3701; \quad \beta = 99^\circ 53'$$ Bodewig[23]).

Die von Richter[46]) erhaltenen Krystalle aus Äther zeigen nach Bodewig (l. c. 399) die Combination (Fig. 1629): $m\{110\}$, $s\{121\}$, $q\{011\}$, $r\{101\}$, selten

Fig. 1629.

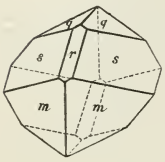


Fig. 1630.

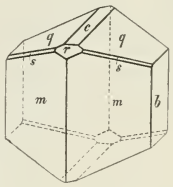
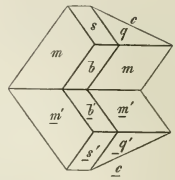


Fig. 1631.



Zwillingsbildung nach $r\{101\}$. Panebianco[47]) beobachtete an einem aus Äther-Alkohol krystallisierten Präparate von Körner dieselben Formen mit $b\{010\}$ und $c\{001\}$ (Fig. 1630) und die gleiche Zwillingsbildung (Fig. 1631).

	Berechnet:	Beobachtet: Bodewig:	Panebianco:
$s : m = (121) : (110)$	$= 44^\circ 44'$	$44^\circ 43'$	$44^\circ 50'$
$m : r = (110) : (101)$	$= 59\ 35$	$59\ 37$	$59\ 43\frac{1}{2}$
$m : q = (110) : (011)$	$=$ —	$*71\ 18$	$71\ 23\frac{1}{2}$
$m' : q = (\bar{1}10) : (011)$	$=$ —	$*87\ 12$	—
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$=$ —	$*65\ 16$	$65\ 12$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1)$	$= 40\ 4$	$40\ 2\frac{1}{2}$	$40\ 1\frac{1}{2}$
$s : s = (121) : (1\bar{2}1)$	$= 61\ 13$	$61\ 3\frac{1}{2}$	—
$r : q = (101) : (011)$	$= 33\ 13$	$33\ 11$	—
$s : m' = (121) : (\bar{1}10)$	$= 99\ 17$	$99\ 15$	—

Spaltbarkeit vollkommen nach $r\{101\}$.
Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $r\{101\}$, $2E = 88^\circ 16'$ *Li*, $90^\circ 13'$ *Na*.
Farbe strohgelb, durch $m\{110\}$ mit merklichem Pleochroïsmus.

3, 4, 5-Trichlornitrobenzol (Nitro-3,4,5-trichlorbenzol) = $C_6H_2Cl_3(NO_2)$.

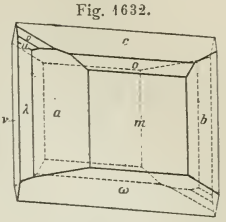
Schmelzpunkt 72°,5.
Spec. Gew. 1,807 Repossi[48]).
Triklin pinakoidal.

$$a : b : c = 1{,}1855 : 1 : 0{,}4420$$ Repossi[48]).
$$(\chi : \psi : \omega = 7{,}484 : 6{,}313 : 2{,}790 \quad \text{»})$$.
$$\alpha = 103^\circ 11\tfrac{1}{2}', \quad \beta = 91^\circ 22\tfrac{2}{3}', \quad \gamma = 77^\circ 31\tfrac{3}{4}'.$$

46) V. v. Richter, Ber. d. d. chem. Ges. 1875, **8**, 1426.
47) Panebianco, Mem. Accad. Lincei Roma 1879, (3) **3**, 292. Gazz. chim. ital. 1879, **9**, 354. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **4**, 392.
48) Repossi, Rendic. Ist. Lomb. Sc. e Lett. Milano 1912, (2) **45**, 242.

Diese und die folgenden analogen Halogenverbindungen wurden von Körner und Contardi[37]) (l. c. 828 f.) dargestellt. Krystalle aus Äthylessigester u. a. Lösungsmitteln sowohl bei langsamer Verdunstung als bei Abkühlung. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$, $\nu\{1\bar{2}0\}$, nicht immer vorhanden: $\lambda\{2\bar{1}0\}$, $u\{2\bar{1}1\}$, $v\{2\bar{1}2\}$, selten $t\{140\}$ und $x\{221\}$. Fig. 1632 stellt den häufigsten Habitus dar; zuweilen sind die Krystalle tafelförmig nach c; o und ω sind immer groß; in der verticalen Zone prodominiert entweder m oder a oder ν oder b.

Fig. 1632.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*58° 10′
$m : b = (110) : (010) =$	—	*44 16
$\nu' : b = (\bar{1}20) : (010) =$	20° 15′	20 16
$\lambda : a = (2\bar{1}0) : (100) =$	27 0	27 44
$t : b = (140) : (010) =$	11 50	11 55
$o : m = (111) : (110) =$	—	*54 28
$o : c = (111) : (001) =$	—	*25 2½
$a : c = (100) : (001) =$	—	*91 16½
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	71 1½	71 2
$o : a = (111) : (100) =$	77 57	77 56½
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	73 23	73 21
$o : b = (111) : (010) =$	60 12	60 16
$x : m = (221) : (110) =$	38 50	38 39
$v : b' = (2\bar{1}2) : (0\bar{1}0) =$	85 35	85 44
$v : c = (2\bar{1}2) : (001) =$	26 40	26 35
$v : \lambda = (2\bar{1}2) : (2\bar{1}0) =$	70 30	70 35

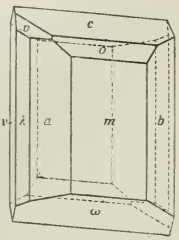
Keine deutliche Spaltbarkeit.
Eine Schwingungsrichtung in $m\{110\}$ bildet ca. 40° mit der c-Axe.

3,4-Dichlor-5-bromnitrobenzol (1-Nitro-3,4-dichlor-5-brombenzol = $C_6H_2Cl_2Br(NO_2)$.

Schmelzpunkt 82°,4.
Spec. Gew. 2,074 Repossi[48]).
Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 1{,}1883 : 1 : 0{,}4452$ Repossi[48]).
$(\chi : \psi : \omega = 7{,}581 : 6{,}380 : 2{,}840$ »).
$\alpha = 102° 51\frac{3}{3}'$, $\beta = 91° 12\frac{1}{2}'$, $\gamma = 77° 56\frac{1}{4}'$.

Fig. 1633.



Combination aus Alkohol + Äther (Fig. 1633): $m\{110\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $o\{111\}$, $\lambda\{2\bar{1}0\}$, $\nu\{1\bar{2}0\}$, nicht immer vorhanden $v\{2\bar{1}2\}$ und $u\{2\bar{1}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*58° 0′
$m : b = (110) : (010) =$	—	*44 6
$\nu' : b = (\bar{1}20) : (010) =$	20° 16½′	20 5
$\lambda : a = (2\bar{1}0) : (100) =$	27 52	27 52
$o : m = (111) : (110) =$	—	*54 37

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	*25° 20′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*91 31½
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	70° 25′	70 34
$o : a = (111) : (100) =$	77 59	77 35
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	73 2	73 8
$o : b = (111) : (010) =$	60 12½	60 3
$v : c = (2\bar{1}2) : (001) =$	26 43	26 40
$v : o = (2\bar{1}2) : (111) =$	34 18	34 15
$v : \lambda = (2\bar{1}2) : (2\bar{1}0) =$	70 34	70 44

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Eine Schwingungsrichtung in $m\{110\}$ bildet ca. 35° mit der c-Axe im spitzen Kantenwinkel der Fläche; durch $a\{100\}$ ein Axenbild sehr excentrisch sichtbar.

3-Chlor-4-brom-5-chlornitrobenzol (4-Nitro-3,5-dichlor-4-brombenzol) = $C_6H_2.ClBrCl(NO_2)$.

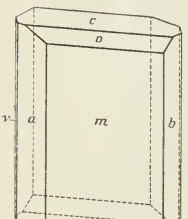
Schmelzpunkt 88°.

Stabile Modification.

Spec. Gew. 2,077 Repossi[48]).

Triklin pinakoïdal.

Fig. 1634.



$a : b : c = 1{,}1714 : 1 : 0{,}4355$ Repossi[48]).

$(\chi : \psi : \omega = 7{,}563 : 6{,}457 : 2{,}812$ »).

$\alpha = 103° 7′, \quad \beta = 91° 10\frac{3}{4}′ \quad \gamma = 77° 22\frac{1}{2}′.$

Krystalle aus Äthylessigester, Alkohol, Benzol usw. Beobachtete Formen (Fig. 1634): $m\{110\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, häufig auch $o\{111\}$, seltener $v\{1\bar{2}0\}$ und $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*57° 54′
$m : b = (110) : (010) =$	—	*44 47
$v : a = (1\bar{2}0) : (100) =$	56° 58′	56 53
$o : m = (111) : (110) =$	—	*54 58
$m : c = (110) : (001) =$	—	*79 53
$a : c = (100) : (001) =$	—	*91 43

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Metastabile Modification.

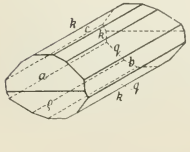
Spec. Gew. 2,079 Repossi[48]).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}9227 : 1 : 1{,}0166; \quad \beta = 92° 14′$ Repossi[48]).

$(\chi : \psi : \omega = 4{,}780 : 5{,}180 : 5{,}266;$ » » » »).

Fig. 1635.



Diese Modification wird bei rascher Krystallisation ziemlich leicht erhalten aus Essigester und Mischungen mit Äther oder Benzol in Kystallen, welche nach längerem Liegen durch Umwandlung trübe werden; sie zeigen gewöhnlich nur $a\{100\}$ und $q\{011\}$ und sind tafelförmig nach a oder prismatisch nach q; häufig sind $\varrho\{10\bar{1}\}$, $b\{010\}$ und $c\{001\}$, selten $k\{012\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	$87^\circ 46'$	$87^\circ 48'$
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*49 0
$q : a = (011) : (100) =$	—	*88 26
$q : c = (011) : (001) =$	—	*45 27
$k : c = (012) : (001) =$	29 23	28 50

Spaltbarkeit nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ sehr vollkommen. Die Krystalle sind sehr plastisch und zeigen durch Gleitung nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ leicht Zwillingsbildung.

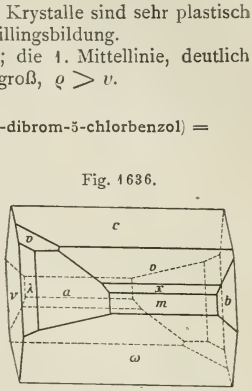
Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; die 1. Mittellinie, deutlich dispergiert, fast senkrecht zu $\varrho\{10\bar{1}\}$; Axenwinkel groß, $\varrho > v$.

3,4-Dibrom-5-chlornitrobenzol (1-Nitro-3,4-dibrom-5-chlorbenzol) = $C_6H_2Br_2Cl(NO_2)$.

Schmelzpunkt $97^\circ,2$.
Spec. Gew. 2,376 Repossi[48]).
Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 1{,}1686 : 1 : 0{,}4291$ Repossi[48]).
$(\chi : \psi : \omega = 7{,}694 : 6{,}584 : 2{,}825$ »).
$\alpha = 102^\circ 53\frac{1}{2}'$, $\beta = 90^\circ 40'$, $\gamma = 77^\circ 3\frac{1}{2}'$.

Fig. 1636.



Der gewöhnliche Habitus (Fig. 1636): $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $o\{111\}$, $a\{100\}$, $\nu'\{1\bar{2}0\}$, $\lambda\{2\bar{1}0\}$, $b\{010\}$, $x\{221\}$, $v\{2\bar{1}2\}$, $t\{140\}$; die drei letzten Formen fehlen häufig.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*58° 4′
$m : b = (110) : (010) =$	—	*45 4
$\nu' : b = (\bar{1}20) : (010) =$	$20^\circ 21'$	20 22
$\lambda : a = (2\bar{1}0) : (100) =$	$27\ 11\frac{1}{2}$	27 21
$t : b = (140) : (010) =$	$12\ 2$	$12\ 14\frac{1}{2}$
$o : m = (111) : (110) =$	—	$*55\ 41\frac{1}{2}$
$o : c = (111) : (001) =$	—	*24 40
$a : c = (100) : (001) =$	—	*92 21
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	$71\ 28\frac{1}{2}$	71 14
$o : a = (111) : (100) =$	$79\ 4\frac{1}{2}$	79 6
$v : c = (2\bar{1}2) : (001) =$	26 25	$26\ 28\frac{1}{2}$
$x : m = (221) : (110) =$	40 30	39 46

Keine deutliche Spaltbarkeit.

3-Brom-4-chlor-5-bromnitrobenzol (1-Nitro-3,5-dibrom-4-chlorbenzol = $C_6H_2BrClBr(NO_2)$.

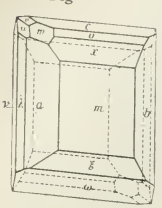
Schmelzpunkt 92°.
Spec. Gew. 2,397 Repossi[48]).
Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 1{,}1934 : 1 : 0{,}4514$ Repossi[48]).
$(\chi : \psi : \omega = 7{,}573 : 6{,}346 : 2{,}865$ »).
$\alpha = 102^\circ 11'$, $\beta = 90^\circ 59\frac{2}{3}'$, $\gamma = 78^\circ 1\frac{1}{3}'$.

An den aus gemischten Lösungsmitteln (Alkohol + Essigester, Benzol + Essigester usw.) erhaltenen Krystallen (Fig. 1637) wurde beobachtet: $m\{110\}$,

$a\{100\}$, $b\{010\}$, $\lambda\{2\bar{1}0\}$, $\nu\{1\bar{2}0\}$, $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\xi\{22\bar{1}\}$, $x\{221\}$, $o\{111\}$, $w\{302\}$, $u\{2\bar{1}1\}$, $v\{2\bar{1}2\}$, $t\{140\}$.

Fig. 1637.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*58° 2′
$m : b = (110) : (010) =$	—	*44 1
$\nu' : b = (\bar{1}20) : (010) =$	20° 15′	20 10
$\lambda : a = (2\bar{1}0) : (100) =$	28 5	28 2
$t : b = (140) : (010) =$	11 30	11 25
$o : m = (111) : (110) =$	—	*54 46
$o : c = (111) : (001) =$	—	*25 46
$a : c = (100) : (001) =$	—	*91 38
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	69 45	69 53
$x : m = (221) : (110) =$	38 57	38 54
$\xi : m = (22\bar{1}) : (110) =$	48 1	47 59
$w : a = (302) : (100) =$	62 20	62 12
$u : \lambda = (2\bar{1}1) : (2\bar{1}0) =$	50 15	50 13
$u : v = (2\bar{1}1) : (2\bar{1}2) =$	20 14	20 16
$v : c = (2\bar{1}2) : (001) =$	26 43	26 42
$u : \nu = (2\bar{1}1) : (1\bar{2}0) =$	51 5	50 56
$u : w = (2\bar{1}1) : (302) =$	25 30	25 49
$o : w = (111) : (302) =$	29 1	29 2
$\nu : c = (1\bar{2}0) : (001) =$	78 48	78 46
$v : b' = (2\bar{1}2) : (0\bar{1}0) =$	79 14	79 6

Keine deutliche Spaltbarkeit.

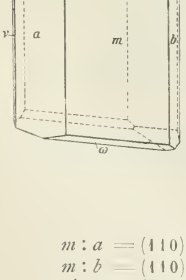
3,4,5-Tribromnitrobenzol (1-Nitro-3,4,5-tribrombenzol) = $C_6H_2Br_3(NO_2)$.

Schmelzpunkt 112°.

Spec. Gew. 2,645 Repossi[48]).

Triklin pinakoïdal.

Fig. 1638.



$a : b : c = 1{,}1744 : 1 : 0{,}4333$ Repossi[48]).

$(\chi : \psi : \omega = 7{,}732 : 6{,}583 : 2{,}853$ »).

$\alpha = 102° 23\frac{1}{2}'$, $\beta = 90° 49\frac{1}{3}'$, $\gamma = 77° 22\frac{1}{3}'$.

Ein älteres Präparat Körners aus Äther-Alkohol wurde 1879 von La Valle[28]) gemessen und folgende Formen beobachtet: $m\{110\}$ und $\nu\{1\bar{2}0\}$ vorherrschend, $a\{100\}$ und $b\{010\}$ schmäler, an den Enden der nach der c-Axe prismatischen Krystalle: $o\{111\}$, $c\{001\}$ und $v\{2\bar{1}2\}$. Repossi fand dieselben Formen mit $\omega\{11\bar{1}\}$ in der Combination Fig. 1638, außerdem $\lambda\{2\bar{1}0\}$, an Krystallen aus Essigester, Chloroform, Benzol usw.

	Berechnet:	Beobachtet: Repossi:	Beobachtet: La Valle:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*57° 56′	57° 57′
$m : b = (110) : (010) =$	—	*44 49	44 52
$\nu' : b = (\bar{1}20) : (010) =$	20° 25′	20 28	20 22
$o : m = (111) : (110) =$	—	*55 38	55 25
$o : c = (111) : (001) =$	—	*24 57	25 13
$a : c = (100) : (001) =$	—	*91 58	92 1
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	70 39	70 37	—

	Berechnet:	Beobachtet: Repossi:	La Valle:
$o : r' = (111) : (\bar{1}20)$	$= 69^\circ 50'$	$69^\circ 49\frac{1}{2}'$	—
$r' : c = (\bar{1}20) : (001)$	$= 78\ 34$	$78\ 31$	$78^\circ 25'$
$v : c = (2\bar{1}2) : (001)$	$= 26\ 29$	$26\ 25$	$26\ 20$
$v : a = (2\bar{1}2) : (100)$	$= 68\ 34$	$68\ 27$	—

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ unvollkommen.

4-Chlor-3,5-dijodnitrobenzol (4-Nitro-3,5-dijod-4-chlorbenzol) = $C_6H_2JClJ(NO_2)$.

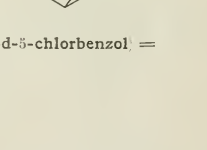
Schmelzpunkt 110°.
Spec. Gew. 2,827 Repossi[48]).
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}8137 : 1 : 0{,}9748; \quad \beta = 90^\circ 37\frac{3}{4}' \text{ Repossi}^{48}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 4{,}616 : 5{,}672 : 5{,}529; \quad » \quad » \quad » \quad » \quad).$$

Die ziemlich schwierig krystallisierende Substanz wurde aus Essigester in nach den Enden zu verjüngten Prismen $q\{011\}$ mit $a\{100\}$, zuweilen auch $\sigma\{10\bar{2}\}$ erhalten (Fig. 1639, hier steht irrtümlich ϱ statt σ).

$q : q = (011) : (0\bar{1}1)$	$= *88^\circ 32'$	beob.
$q : a = (011) : (100)$	$= *89\ 33$	»
$\sigma : a = (10\bar{2}) : (100)$	$= *58\ 37$	»

Fig. 1639.



Spaltbarkeit nach $\sigma\{10\bar{2}\}$ ziemlich vollkommen; diese Ebene ist zugleich Gleitfläche der sehr plastischen Krystalle.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $\sigma\{10\bar{2}\}$.

5-Chlor-3,4-dijodnitrobenzol (4-Nitro-3,4-dijod-5-chlorbenzol) = $C_6H_2J_2Cl(NO_2)$.

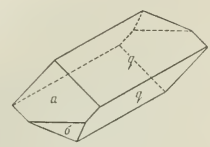
Schmelzpunkt 146°,5.
Spec. Gew. 2,820 Repossi[48]).
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}9143 : 1 : 0{,}9936; \quad \beta = 92^\circ 4' \text{ Repossi}^{48}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 4{,}962 : 5{,}427 : 5{,}392; \quad » \quad » \quad » \quad » \quad).$$

Die Krystalle, aus Chloroform erhalten, gleichen den vorigen, zeigen aber an den Enden statt σ die Form $\varrho\{10\bar{1}\}$ (Fig. 1640), selten auch $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : q = (011) : (0\bar{1}1)$	= —	$*89^\circ 36'$
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100)$	= —	$*43\ 34$
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001)$	= —	$*48\ 30$
$\varrho' : q = (\bar{1}01) : (011)$	$= 62^\circ 20'$	$62\ 18$

Fig. 1640.



Spaltbarkeit nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ sehr vollkommen. Die Krystalle sind sehr plastisch und erfahren durch schwachen Druck Zwillingsbildung nach der Gleitfläche $\varrho\{10\bar{1}\}$.
Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; die stark dispergierte 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $\varrho\{10\bar{1}\}$; Axenwinkel groß mit starker Dispersion.

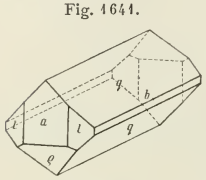
5-Brom-3,4-dijodnitrobenzol (1-Nitro-3,4-dijod-5-brombenzol) = $C_6H_2J_2Br(NO_2)$.

Schmelzpunkt 146°,5.
Spec. Gew. 3,085 Repossi[48]).
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}8184:1:0{,}9350; \quad \beta = 91°34' \text{ Repossi}^{48}).$$
$$(\chi:\psi:\omega = 4{,}724:5{,}772:5{,}397; \quad » \quad » \quad » \quad » \quad).$$

Krystalle aus Chloroform. Beobachtete Formen (Fig. 1641): $q\{011\}$, $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $l\{210\}$, $b\{010\}$. Meist sind die Krystalle spindelförmig und nicht genau meßbar.

Fig. 1641.



	Berechnet:	Beobachtet:
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*86° 7′
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*41 52
$q:a = (011):(100) =$	—	*88 52
$\varrho:q = (\bar{1}01):(011) =$	63°54′	63 54
$l:a = (210):(100) =$	24 24	24 22
$\varrho:l = (10\bar{1}):(210) =$	47 16	47 5

Spaltbarkeit nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ sehr vollkommen; diese Ebene ist zugleich Gleitfläche der sehr plastischen Krystalle.

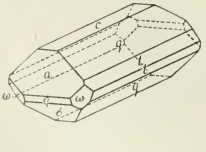
Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; die deutlich dispergierte 1. Mittellinie ist nahe senkrecht zu $\varrho\{10\bar{1}\}$; Axenwinkel groß mit starker Dispersion $\varrho > v$.

3,4,5-Trijodnitrobenzol (1-Nitro-3,4,5-trijodbenzol) = $C_6H_2J_3(NO_2)$.

Schmelzpunkt 167°.
Spec. Gew. 3,265 Repossi[48]).
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}8276:1:0{,}9646; \quad \beta = 90°5' \text{ Repossi}^{48}).$$
$$(\chi:\psi:\omega = 4{,}775:5{,}770:5{,}566; \quad » \quad » \quad » \quad » \quad).$$

Fig. 1642.



Ein älteres Körnersches Präparat bestand nach der Untersuchung Sansoni's[38]) aus kleinen Prismen $q\{011\}$, $t\{021\}$ mit den Endflächen $\omega\{11\bar{1}\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$, selten $a\{100\}$ (Sansoni gab den Krystallen eine andere Stellung). Repossi erhielt aus Chloroform die Combination (Fig. 1642): $q\{011\}$, $c\{001\}$, $t\{021\}$, $a\{100\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, von denen k und ω auch zuweilen fehlen; die Flächen der Zone [100] sind unvollkommen und die Krystalle oft verjüngt in der Richtung der a-Axe.

	Berechnet:	Beobachtet: Repossi:	Sansoni:
$q:c = (011):(001) =$	—	*43°58′	44°15½′
$a:c = (100):(001) =$	—	*89 55	—
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*40 40	—
$\sigma:a = (10\bar{2}):(100) =$	59°51′	59 51	—
$q:a = (011):(100) =$	89 57	89 56	—
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	50 17	50 14½	—
$t:q = (021):(011) =$	18 22	18 23	18 18

	Berechnet:	Beobachtet: Repossi:	Sansoni:
$\varrho' : q = (\bar{1}01) : (011)$	$= 62^\circ\ 5'$	$62^\circ\ 9'$	—
$\sigma' : q = (\bar{1}02) : (011)$	$= 51\ 34$	$51\ 38$	$51^\circ 42'$
$\omega : \sigma = (11\bar{1}) : (10\bar{2})$	$= 37\ 12$	$37\ 20$	—
$\omega : q = (11\bar{1}) : (011)$	$= 91\ 14$	$91\ 15$	—

Spaltbarkeit nach $\sigma\{10\bar{2}\}$ vollkommen. Nach derselben Fläche entstehen durch Druck sehr leicht Zwillingslamellen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; 1. Mittellinie, deutlich dispergiert, nahe senkrecht zu $\sigma\{10\bar{2}\}$; Axenwinkel groß mit schwacher Dispersion, $\varrho > v$. Nach Sansoni ist die Auslöschungsschiefe in $q\{011\}$ ca. 53° zur a-Axe.

2,4,5-Tribrom-1,3-dinitrobenzol = $C_6HBr_3(NO_2)_2$.

Schmelzpunkt 135°,5.

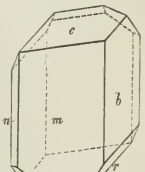
Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}4556 : 1 : 0{,}4572 \text{ Panebianco}^{47}).$$
$$\alpha = 90^\circ 7\tfrac{1}{2}', \quad \beta = 112^\circ 22', \quad \gamma = 94^\circ 56\tfrac{1}{2}'.$$

Untersucht wurde ein aus alkoholischer Lösung krystallisiertes Präparat von Körner mit den Formen (Fig. 1643): $b\{010\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$ (fehlt zuweilen), $n\{1\bar{1}0\}$, $p\{11\bar{1}\}$, $q\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $r\{04\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : n = (110) : (1\bar{1}0)$	$=$ —	$*45^\circ 34'$
$m : c = (110) : (001)$	$=$ —	$*69\ 12$
$p' : c = (\bar{1}\bar{1}1) : (001)$	$=$ —	$*60\ 26$
$n : c = (1\bar{1}0) : (001)$	$=$ —	$*69\ 33$
$q : n = (1\bar{1}\bar{1}) : (1\bar{1}0)$	$=$ —	$*53\ 0$
$n : b' = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0)$	$= 71^\circ 49'$	$71\ 50$
$b : c = (010) : (001)$	$= 87\ 49\frac{2}{3}$	$87\ 51$
$r' : c = (0\bar{4}1) : (001)$	$= 61\ 7$	$61\ 9$
$q : p = (1\bar{1}\bar{1}) : (11\bar{1})$	$= 41\ 37$	$41\ 52$
$p : n = (11\bar{1}) : (1\bar{1}0)$	$= 68\ 41$	$68\ 43$

Fig. 1643.



Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene nahe parallel der Kante $[1\bar{1}0, 001]$, 1. Mittellinie fast senkrecht auf $c\{001\}$, $2H = 74^\circ$ ca.; Auslöschungsschiefe in $c\{001\}$ $2\frac{1}{4}^\circ$ zur Kante $[1\bar{1}0, 001]$, in $b\{010\}$ 4° zur a-Axe, in $n\{1\bar{1}0\}$ 7° zur c-Axe. Farbe schwefelgelb mit starkem Pleochroïsmus (dunkelcitronengelb — fast farblos) in $b\{010\}$, $m\{110\}$ und $n\{1\bar{1}0\}$, weniger deutlich (blaß citronengelbgrünlich-gelb) in $c\{001\}$.

1,2,3,5-Tetrabromdinitrobenzol = $C_6Br_4(NO_2)_2$.

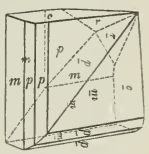
Schmelzpunkt 227°—228°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}0606 : 1 : 0{,}7778; \quad \beta = 97^\circ 33' \text{ Bodewig}^{23}).$$

Dargestellt von Richter[46] (l. c. 1425). Krystalle aus Äther oder Benzol. Combination (Fig. 1644): $m\{110\}$, $p\{210\}$, $c\{001\}$, $r\{\bar{2}01\}$ (nur als Spaltfläche); stets Zwillinge nach $\{111\}$ (Bodewig, l. c. 398).

Fig. 1644.



	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p = (210) : (2\bar{1}0)$	$= 55^\circ 46'$	$55^\circ 58'$
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$= 86\ 45$	$86\ 53$
$m' : r = (\bar{1}10) : (\bar{2}01)$	$= 55\ 57$	$56\ 6$
$p' : r = (\bar{2}10) : (\bar{2}01)$	$= 43\ 54$	$44\ 20$
$p : c = (210) : (001)$	$= 86\ 38$	$87\ 0$
$m : c = (110) : (001)$	$=$ —	$*87\ 34$
$c : r = (001) : (\bar{2}01)$	$= 58\ 9\frac{1}{2}$	$57\ 36$
$r : \underline{r} = (\bar{2}01) : (20\bar{1})$	$= 5\ 24$	$5\ 7$
$m : \underline{m} = (110) : (\bar{1}\bar{1}0)$	$=$ —	$*1\ 25$
$p : \underline{p} = (2\bar{1}0) : (\bar{2}10)$	$= 26\ 38$	$26\ 25$
$c : \underline{c} = (001) : (00\bar{1})$	$=$ —	$*88\ 48$

Spaltbarkeit nach $r\{\bar{2}01\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie fast senkrecht zu $r\{\bar{2}01\}$, $2E = 45^\circ 29'$ *Li*, $45^\circ 54'$ *Na*. Farbe gelb.

Oxybenzole und deren Derivate. Chinon und seine Abkömmlinge.

Das **Phenol** $= C_6H_5(OH)$ schmilzt zwar in vollkommen wasserfreiem Zustande erst bei 43°, ist aber so zerfließlich, daß es bisher nicht gelungen ist, meßbare Krystalle zu erhalten; es bildet dünne Prismen, denen nach ihren optischen Eigenschaften rhombische Symmetrie zukommt[1]); nach Mascarelli und Pestalozza[2]) besitzt die Substanz noch eine zweite, metastabile Modification von bedeutend niedrigerem Schmelzpunkt; der Umwandlungspunkt soll zwischen — 20° und — 30° liegen. Die Salze des Phenols sind ebenfalls zerfließlich, seine Äther flüssig.

Die von Jaeger[3]) bestimmten Schmelzcurven der Mischungen des Phenols mit je einem der drei Dioxybenzole $= C_6H_4(OH)_2$ geben, wie zu erwarten war, in keinem der drei Fälle Veranlassung, auf die Bildung von isomorphen Mischkrystallen zu schließen. Die drei Phendiole selbst haben eine vollständige Bestimmung, wenigstens ihrer stabilen Modificationen, erfahren, und zwar krystallisiert **1,2-(*o*-)Phendiol** (Brenzkatechin, Pyrokatechin) pseudohexagonal monoklin, **1,3-(*m*-)Phendiol** (Resorcin) rhombisch-pyramidal; letzteres bildet aber bei rascher Abkühlung der Schmelze eine zweite, metastabile Modification, welche nach Lehmann[4]) bei der Abkühlung heiß gesättigter, alkoholischer Lösung in oktaëderähnlichen Com-

1) Groth (unveröffentl. Beobachtungen von 1869) konnte nur die Formen $\{110\}$, $\{010\}$ und $\{100\}$ feststellen mit $(110) : (1\bar{1}0) = 64^\circ$ ca.; Ebene der optischen Axen $\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a, Dispersion der Axen stark, $\varrho < v$.

2) Mascarelli u. Pestalozza, Rendic. Accad. Lincei. Roma 1908, (5) **17**, I, 604. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **49**, 67. S. auch Tammann, Zeitschr. f. phys. Chemie 1911, **75**, 75. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **54**, 512.

3) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1907, **42**, 243.

4) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 57. Von Lautz (Zeitschr. f. phys. Chemie 1913, **84**, 111) wurde nachgewiesen, daß der Umwandlungspunkt bei 70°,8 liegt und daß die metastabile Form ohne Umwandlung bei 108° zum Schmelzen gebracht werden kann.

binationen zweier rhombischer Prismen krystallisiert, die durch ihre Wachstumserscheinungen ebenfalls Anzeichen einer Polarität nach einer der drei Krystallaxen erkennen lassen. Ebenfalls dimorph ist das dritte isomere **1,4-(*p*-)Phendiol** (Hydrochinon), dessen stabile Modification trigonal, die metastabile, sehr wenig niedriger schmelzende, monoklin krystallisiert; bei der Sublimation bilden sich die Blättchen der letzteren, bei sinkender Temperatur zuweilen auch sehr dünne Nadeln der stabilen Modification; wenn der Schmelzfluß mit Krystallen beider Modificationen geimpft wird, so wachsen beide fort und bei der Berührung die stabile auf Kosten der labilen (Lehmann[5]). Die stabilen Modificationen der drei Dioxybenzole zeigen, trotz der sonstigen großen Verschiedenheit ihrer Krystallformen, je in einer besonders wichtigen Zone pseudohexagonale bzw. hexagonale Symmetrie, eine Erscheinung, welche wahrscheinlich auf einer krystallochemischen Verwandtschaft mit dem ebenfalls in seiner vorherrschenden Prismenzone pseudohexagonalen Phenol (s. Anm. [1]) S. 72) beruht.

Die Äther der Dioxybenzole sind meist flüssig, daher nur wenige krystallographisch untersucht. Der Methyläther des 1,2-(*o*-)Phendiols, das **Guajakol** (Brenzkatechinmethyläther) $= C_6H_4(OH)(O.CH_3)$ läßt seine Verwandtschaft mit dem betreffenden Phendiol durch seine trigonale Krystallisation erkennen; es ist ferner interessant durch die optische Activität seiner Krystalle. **Hydrochinondiäthyläther** $= C_6H_4(O.C_2H_5)_2$ krystallisiert monoklin. An diese Körper schließen sich noch zwei weitere Derivate des Brenzkatechins an, ***o*-Oxyphenoxyessigsäure** $= C_6H_4(OH)(O.CH_2.COOH)$ und **Brenzkatechinkohlensäurediäthylamid** $= C_6H_4(OH)[O.CO.N(C_2H_5)_2]$, beide monoklin krystallisierend.

Von den Trioxybenzolen $C_6H_3(OH)_3$ ist wasserfrei nur **1,2,4-Phentriol** (Oxyhydrochinon) in monoklinen Krystallen gemessen worden, wasserhaltig das rhombische **1,3,5-Phentriol-**(Phloroglucin-)**Dihydrat.** In größerer Anzahl sind die Äther der Trioxybenzole Gegenstand krystallographischer Untersuchung gewesen; von dem nicht gemessenen 1,2,3-Phentriol (dem Pyrogallol, s. Gallussäure in dem Abschnitte über Derivate der Benzoësäure) leiten sich die folgenden ab: **Dimethylpyrogallol** $= C_6H_3(OH)(O.CH_3)_2$, monoklin; **Trimethylpyrogallol** $= C_6H_3(O.CH_3)_3$, rhombisch ohne nähere Verwandtschaft mit dem vorigen (ob der Umstand, daß $a:b$ fast genau halb so groß ist, wie bei der Dimethylverbindung, auf Zufall beruht, kann nicht entschieden werden, da von beiden Körpern nur eine einzelne Krystallisation untersucht worden ist); **Pyrogallol-2,3-diacetyl-1-methyläther** $= C_6H_3(O.CH_3)(O.C_2H_3O)_2$, triklin, und **Pyrogallol-1,3-diacetyl-2-methyläther** $= C_6H_3(O.C_2H_3O)(O.CH_3)(O.C_2H_3O)$, monoklin; letztere beiden Körper natürlich mit ganz verschiedenen Formen. Unter den vom symmetrischen (1,3,5-)Phentriol abgeleiteten Äthern ist jedoch nur einer gemessen worden, der tetragonale **Phloroglucindiäthyläther** $= C_6H_3(OH)(O.C_2H_5)_2$.

5) O. Lehmann, Molekularphysik 1888, **1**, 204.

Über Tetraoxybenzole ist sehr wenig bekannt. Der vom 1,2,3,4-Phentetrol sich ableitende Äther, das **Tetramethylapionol** = $C_6H_2(O.CH_3)_4$ krystallisiert rhombisch. Außerdem ist nur noch ein ebenfalls rhombisches, in die chemische Literatur nicht aufgenommenes **Dimethoxydiacetylhydrochinon** = $C_6H_2(O.CH_3)_2(O.C_2H_3O)_2$ gemessen worden.

Die Halogenderivate des Phenols mit einem Halogenatom haben meist einen sehr niedrigen Schmelzpunkt (*o*-Chlorphenol besitzt nach Ostromißlensky, Zeitschr. f. phys. Chemie 1907, **57**, 347, zwei enantiotrope Modificationen); gemessen wurde nur das tetragonale **1,4-(*p*-)Bromphenol** = $C_6H_4Br(OH)$. Von denjenigen mit zwei Halogenatomen ist die Krystallform nur von zwei Derivaten bekannt, nämlich von dem Methyläther des 2,4-Dichlorphenols, dem rhombischen **Dichloranisol** = $C_6H_3Cl_2(O.CH_3)$ und dem ebenfalls rhombischen **2,4-Dijodphenolacetat** = $C_6H_3J_2(O.C_2H_3O)$. **2,4,6-Tribromphenol** = $C_6H_2Br_3(OH)$ krystallisiert monoklin, ist aber nur unvollständig bestimmbar; nach Küster[6]) bildet sich aus dem Schmelzflusse eine zweite, metastabile Modification; das entsprechende Trichlorphenol ist damit isodimorph, daher beim Erstarren gemischter Schmelzflüsse beider nur beschränkte Mischbarkeit stattfindet; auch bei der Bestimmung der Löslichkeit von Gemischen beobachtete Küster zwei Formen mit sprungweiser Änderung in der Zusammensetzung; das Gleiche ergaben die Versuche von Würfel[7]). Die beiden rhombisch krystallisierenden und vollkommen isomorphen Verbindungen **Trichlor-** und **Tribromphenolbrom** (Dibrombenzolketodibromid) haben nach Benedikt die Constitution $C_6H_2Cl_3(OCl)$, bzw. $C_6H_2Br_3(OBr)$, nach Thiele und Eicheneder die von Dihydrobenzolderivaten und sind daher Tetrachlor-(bzw. brom-)cyclohexadiënon = $OC<\begin{matrix}CCl(Br):CH\\CCl(Br):CH\end{matrix}>CCl(Br)_2$; eine Verwandtschaft mit dem Tribromphenol zeigt ihre Krystallform nicht. Von dem durch Benedikt[8]) dargestellten **Tetrabromphenolbromid** = $C_6HBr_4(OBr)$ vom Schmelzpunkt 121° liegt eine Krystallbestimmung von Ditscheiner[8]) vor, nach welcher die Substanz monokline Zwillinge bilden soll, für die aber so widersprechende Winkel angegeben werden, daß die Bestimmung unbrauchbar ist. Besser als die Tri- und Tetrasubstitutionsproducte des Phenols sind diejenigen mit fünf Halogenatomen untersucht. **Pentachlorphenol** = $C_6Cl_5(OH)$ und **Pentabromphenol** = $C_6Br_5(OH)$ sind isodimorph; beide Modificationen sind monoklin, und die bei gewöhnlicher Temperatur stabile, dünntafelige Form der Chlorverbindung entspricht der metastabilen, prismatischen β-Form des Bromderivates; schmilzt man $C_6Br_5(OH)$ zwischen Objectträger und Deckglas, so entsteht beim Erstarren des Schmelzflusses zuerst die metastabile,

6) Küster, Zeitschr. f. phys. Chemie 1905, **50**, 74. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **44**, 204.
7) Würfel, Dissert. Univ. Marburg 1896. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 634.
8) Benedikt (Krystallbest. v. Ditscheiner), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1880, **81** (II), 672. Monatsh. f. Chemie **1**, 363. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **9**, 596.

blätterige β-Modification, die sich bei weiterer Abkühlung plötzlich in die stabile, nadelige (α) umwandelt; bringt man kurz vor dem Auskrystallisieren einen Krystall von $C_6Cl_5(OH)$ auf das heiße Objectglas, so wird der Krystall infolge Überganges in den metastabilen Zustand trübe und bewirkt in Berührung mit dem Schmelzflusse von Pentabromphenol sofort das Entstehen der stabilen Modification dieser Verbindung, ohne daß zuerst die metastabile aufträte (Fels[9]). **Pentabromphenolbromid** $= C_6Br_5(OBr)$ krystallisiert in rhombischer Form, welche keine Beziehung zu der des vorigen Körpers erkennen läßt. Von der Chlorverbindung ist ebenfalls ein Derivat gemessen worden, das monokline **Pentachlorphenolacetat** $= C_6Cl_5(O.C_2H_3O)$.

Halogenderivate des Brenzkatechins sind nicht untersucht worden, solche des Resorcins nur zwei, das tetragonale **Pentabromresorcin**, vielleicht $= C_6Br_4(OH)(OBr)$, dessen Constitution jedoch nicht sicher bekannt ist, und das monokline **Hexabromresorcin** (Tetrabromresorcinbromid) $= C_6Br_4(OBr)_2$, dessen Krystallform eine auffällige Ähnlichkeit mit der des vorigen zeigt. Sehr viel vollständiger sind die krystallographischen Verhältnisse der betr. Derivate des 1, 4-(p-)Phendiols bekannt: **Chlorhydrochinon** $= C_6H_3Cl(OH)_2$ bildet monokline Krystalle, welche eine unverkennbare Ähnlichkeit mit denen der monoklinen Modification des Hydrochinons zeigen. **Chlorhydrochinondiacetat** $= C_6H_3Cl(O.C_2H_3O)_2$ krystallisiert triklin, konnte aber nur unvollständig bestimmt werden. Von **2,5-(p-)Dichlorhydrochinon** $= C_6H_2Cl_2(OH)_2$ wurden von Fels einmal monokline, das andere Mal rhombische Krystalle beschrieben, während derselbe Beobachter[9] (l. c. 366) aus dem Schmelzflusse niemals die Bildung einer zweiten Modification feststellen konnte; es muß daher weiterer Untersuchung an besser ausgebildeten Krystallen vorbehalten bleiben, zu entscheiden, ob die beiden Arten von Krystallen identisch sind oder nicht. Die entsprechende Bromverbindung zeigt aus dem Schmelzflusse isomorphe Fortwachsung mit der Chlorverbindung, konnte aber nicht in meßbaren Krystallen erhalten werden. **2,5-(p-)Dichlorhydrochinondiacetat** $= C_6H_2Cl_2(O.C_2H_3O)_2$ krystallisiert monoklin; seine Flächen $r\{10\bar{1}\}$, $a\{100\}$ und $m\{1\bar{1}0\}$ bilden fast genau dieselben Winkel, wie die gleichbezeichneten Flächen der oben erwähnten Monochlorverbindung, deren trikline Form also durch Eintritt des zweiten Chloratoms in eine höher symmetrische verwandelt worden ist. Trihalogenderivate des Hydrochinons wurden nicht untersucht, sehr vollständig dagegen die Tetrasubstitutionsproducte, welche monoklin krystallisieren und die folgende isomorphe Reihe bilden: **Tetrachlorhydrochinon** $= C_6Cl_4(OH)_2$, **Trichlorbromhydrochinon** $= C_6Cl_3Br(OH)_2$, **2,5-(p-)** und **2,6-(m-)Dichlordibromhydrochinon** $= C_6Cl_2Br_2(OH)_2$, **Chlortribromhydrochinon** (Tribromchlorhydrochinon) $= C_6ClBr_3(OH_2)$ und **Tetrabromhydrochinon** $=$

9) Fels, Zeitschr. f. Krystall. 1900, **32**, 370.

$C_6Br_4(OH)_2$; die topischen Parameter des ersten und des letzten Gliedes dieser Reihe sind:

$C_6Cl_4(OH)_2$:	$\chi = 6{,}989$	$\psi = 2{,}323$	$\omega = 6{,}002$	$\beta = 103^\circ 26'$
$C_6Br_4(OH)_2$	7,663	2,518	7,468	102 8;

diejenigen von Chlortribromhydrochinon stehen denen des Tetrabromderivates sehr nahe; die der übrigen Glieder der Reihe sind nicht bekannt, doch geht aus den Axenverhältnissen, da $b(\psi)$ die geringste Änderung durch Eintritt von Brom für Chlor erfährt, hervor, daß der Parameter ω mit der Zunahme des Broms in der Verbindung regelmäßig steigt.

Die einzigen krystallographisch untersuchten halogenhaltigen Derivate der Trioxybenzole sind: das (unvollständig bekannte) monokline **1,2,5-Trimethoxy-4-brombenzol** $= C_6H_2Br(O.CH_3)_3$, ferner ein Derivat des 1,2,3-Phentriols, das ebenfalls monokline **Tribromtrimethylpyrogallol** $= C_6Br_3(O.CH_3)_3$, endlich ein Chlorproduct des Phloroglucindimethyläthers $C_8H_6O_3Cl_4$ (vielleicht ein Dihydrobenzolderivat $C_6Cl_2(O.CH_3)_2.O.Cl_2$), welches nach Lang[10] rhombisch krystallisiert mit den Axenverhältnissen $a:b:c = 1:0{,}8456:0{,}5692$ und den Formen {100}, {110}, {111}.

Nitrosoderivate der Oxybenzole sind nur zwei gemessen worden, das rhombische **p-Nitrosophenol** $= C_6H_4(NO)(OH)$ und das monokline **p-Nitrosoguajacol** (1-Oxy-2-methoxy-4-nitrosobenzol) $= C_6H_3(NO)(OH)(O.CH_3)$.

Unter allen Derivaten der Oxybenzole sind die nitrierten am vollständigsten untersucht. Die drei isomeren **Nitrophenole** $= C_6H_4(NO_2)(OH)$ krystallisieren sämtlich monoklin, natürlich ohne Verwandtschaft ihrer Formen; die Paraverbindung existiert noch in einer zweiten metastabilen, ebenfalls monoklinen Modification, deren Prisma {110} dem der stabilen sehr ähnlich ist. Die Krystalle dieser sind fast farblos und bleiben es nach Barker[11] auch am Lichte, während die gelben Krystalle der stabilen Modification allmählich rot werden; derselbe beobachtete einmal, daß aus wässeriger Lösung bei gewöhnlicher Temperatur sich neben den gelben auch einige farblose Krystalle gebildet hatten und diese im Sonnenlichte nach Monaten keine Umwandlung zeigten, während die mit ihnen vereinigten gelben Krystalle sämtlich sich rot gefärbt hatten (worauf diese Farbenänderung beruht, wurde nicht untersucht). Salze der Nitrophenole wurden folgende krystallographisch untersucht: **1,2-(o-)Nitrophenolkalium-Monohydrat** $= C_6H_4(NO_2)(OK).H_2O$, **1,2-(o-)Nitrophenolsilber** $= C_6H_4(NO_2)(OAg)$, **1,2-(o-)Nitrophenolbaryum** $= [C_6H_4(NO_2).O]_2Ba$, **1,4-(p-)Nitrophenolnatrium-Tetrahydrat** $= C_6H_4(NO_2)(ONa).4H_2O$ und **1,4-(p-)Nitrophenolbaryum-Oktohydrat** $= [C_6H_4(NO_2).O]_2Ba.8H_2O$,

10) Kaserer (Krystallbest. v. V. v. Lang), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1902, **111**, IIb, 340. Monatsh. f. Chemie **23**, 585.

11) Barker, Proceed. Chem. Soc. Lond. 1911, **27**, 158.

sämtlich monoklin, ferner die Äther: **1,3-(*m*-)Nitrophenolmethyläther** (*m*-Nitroanisol) $= C_6H_4(NO_2)(O.CH_3)$, rhombisch, der isomere **1,4-(*p*-)Nitrophenolmethyläther**, monoklin, der sehr ähnlich krystallisierte, homologe **1,4-(*p*-)Nitrophenoläthyläther** (*p*-Nitrophenetol) $= C_6H_4(NO_2)(O.C_2H_5)$, endlich das rhombische **1,4-(*p*-)Nitrophenolacetat** $= C_6H_4(NO_2)(O.C_2H_3O)$.

Die sechs isomeren Dinitrophenole $= C_6H_3(NO_2)_2(OH)$ sind sämtlich gemessen worden. **2,3-(ε-)Dinitrophenol** krystallisiert monoklin ohne nähere Beziehung zu 1,2- und 1,3-Nitrophenol, aber mit auffallender Ähnlichkeit seiner topischen Parameter mit denen des *o*-Dinitrobenzols, allerdings bei anderer Orientierung der Symmetrieebene, daher dem Eintritt des *OH* für *H* eine erhebliche Änderung der Krystallstructur zugeschrieben werden muß. Das rhombische **2,4-(α-)Dinitrophenol** zeigt dagegen die gleiche Symmetrie, wie *m*-Dinitrobenzol, und letzteres würde durch Wahl des Prismas $l\{210\}$ zu $\{110\}$ sogar recht ähnliche Axenverhältnisse erhalten; dem Winkel von $\{110\}$ ist auch ein Prismenwinkel von *o*-Nitrophenol ähnlich, während der Winkel der anderen herrschenden Form $q\{011\}$ mit demjenigen der prismatischen Form $o\{111\}$ des *p*-Nitrophenols übereinstimmt. **2,5-(γ-)Dinitrophenol** bildet dünne monokline sechsseitige Prismen, von denen zwei Flächenpaare denselben Winkel bilden, wie die des Prismas $\{110\}$ am *p*-Dinitrobenzol, nur daß jene beiden Flächenpaare der Symmetrieaxe parallel sind; vergleicht man es aber mit dem *o*-Nitrophenol, so beobachtet man eine auffallende Ähnlichkeit zweier Winkel ($o:c$ mit $a:c$ des letzteren) in der Zone der Symmetrieaxe; andererseits haben die Krystalle mit denen des *m*-Nitrophenols einen wichtigen Winkel in der Zone der *c*-Axe gemein ($m:m'$ mit $n:n'$ der Mononitroverbindung). **2,6-(β-)Dinitrophenol** kann durch Eintritt einer zweiten Nitrogruppe nur vom *o*-Nitrophenol abgeleitet werden, mit dem es aber keine nähere Verwandtschaft zeigt, durch Eintritt des Hydroxyls in Dinitrobenzol nur von der Metaverbindung, und mit letzterer zeigt es vollständige Übereinstimmung der Zone $[001]$ und der Symmetrie, so daß also diese symmetrische Substitution von *H* durch *OH* nur die *c*-Axe wesentlich geändert hat. **3,4-(δ-)Dinitrophenol** bildet trikline Krystalle, welche nur eine unvollständige Bestimmung gestatten; dagegen liegen vollständige Angaben über eine monokline Form dieser Verbindung vor, von der nicht festgestellt ist, ob sie einer metastabilen Modification angehört. Die letzte der sechs Isomeren, das monokline **3,5-(ϑ-)Dinitrophenol** kann nur mit *m*-Dinitrobenzol und *m*-Nitrophenol verglichen werden, zeigt aber zu keinem dieser beiden eine nähere krystallochemische Beziehung. Das einzige gemessene Salz eines Dinitrophenols ist das monokline **2,4-(α-)Dinitrophenolbaryum-Tetrahydrat** $= [C_6H_3(NO_2)_2.O]_2Ba.4H_2O$; dagegen sind von mehreren die Methyläther untersucht worden. **2,3-Dinitrophenolmethyläther** (2,3-Dinitroanisol) $= C_6H_3(NO_2)_2(O.CH_3)$ krystallisiert triklin und würde bei anderer Aufstellung (unter Berücksichtigung der Spaltbarkeit) wohl eine Beziehung zu dem entsprechenden Dinitrophenol und zum 1, 3-Nitroanisol

erkennen lassen. **2,4-Dinitroanisol** zeigt monokline prismatische Formen, welche mit den rhombischen Prismen des α-Dinitrophenols einige Ähnlichkeit darbieten. Auch bei **3,5-Dinitroanisol** hat durch den Eintritt von CH_3 für H in das entsprechende Dinitrophenol eine Erniedrigung der Symmetrie stattgefunden, aber die trikline vorherrschende Zone *acr* hat fast die gleichen Winkel, wie die monokline Prismenzone *ann* des letzteren. Das monokline **3,6-(= 2,5-)Dinitroanisol** endlich kann nicht in Vergleichung mit 2,5-Dinitrophenol gezogen werden, da seine Krystallform nur unvollständig bekannt ist.

Von den Trinitrophenolen, welche mit der Pikrinsäure stellungsisomer sind, ist keine gemessen worden, und von ihren Derivaten nur ein einziger Äther (s. S. 80); um so größer ist die Zahl der Untersuchungen über die genannte Säure, ihre Salze, Äther usw. Die Pikrinsäure selbst, das **2,4,6-Trinitrophenol** $= C_6H_2(NO_2)_3(OH)$, krystallisiert rhombisch-pyramidal; die Vergleichung seiner topischen Parameter mit denen des symmetrischen Trinitrobenzols, welches rhombisch bipyramidal krystallisiert,

Trinitrobenzol: $\chi : \psi : \omega = 3{,}386 : 3{,}678 : 4{,}127$
Trinitrophenol: $4{,}928 : 5{,}085 : 3{,}159$

lehrt, daß der Eintritt des Hydroxyls am stärksten die c-Axe geändert und ihr zugleich einen polaren Charakter aufgeprägt hat. Durch Ersetzung des Wasserstoffatoms in der Parastellung zum Hydroxyl durch eine Nitrogruppe leitet sich die Pikrinsäure ferner ab von dem ebenfalls rhombischen 2,6-Dinitrophenol, dessen topische Parameter folgende Werte besitzen:

2,6-Dinitrophenol: $\chi : \psi : \omega = 3{,}140 : 3{,}405 : 4{,}026.$

Diese Substitution hat also im wesentlichen eine Vergrößerung der c-Axe bewirkt. Aus dem Schmelzflusse erhielt Lehmann[4]) (l. c. 64) Krystalle der deutlich polaren Combination $b\{010\}$, $a\{100\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $c\{001\}$; nach diesen, sowie nach den Beobachtungen von Bütschli[12]) über das Verhalten des Schmelzflusses ist die Existenz einer zweiten Modification der Pikrinsäure nicht sicher nachweisbar. Ihre Verbindung mit 1 Mol. Krystallbenzol krystallisiert nach Sokoloff[13]) in rhombischen Combinationen $\{110\}$, $\{011\}$, welche aber nicht meßbar sind, da sie an der Luft sofort das Benzol abgeben und zerfallen. Was die Salze der Pikrinsäure betrifft, so hat man eine nahe krystallochemische Verwandtschaft mit der Säure mehrfach angenommen für die beiden isomorphen, ebenfalls rhombischen Salze **Kalium-** und **Ammoniumpikrat** $= C_6H_2(NO_2)_3(OK)$ und $C_6H_2(NO_2)_3(O.NH_4)$; die neuerdings vollständiger vorliegenden Daten zeigen jedoch, daß eine einfache Beziehung ihrer Krystallform zu derjenigen der Säure nicht besteht; die Ursache davon beruht wahrscheinlich auf einer Polymorphie der pikrin-

12) Bütschli, Untersuchungen ü. Mikrostructuren des erstarrten Schwefels und einiger anderer Körper. Leipzig 1900, 73.

13) Fritzsche (Krystallbest. v. Sokoloff), Journ. f. prakt. Chemie 1857, **73**, 282.

sauren Salze der einwertigen Metalle, wofür besonders der Umstand spricht, daß vom **Thallopikrat** = $C_6H_2(NO_2)_3(OTl)$ zwei Modificationen existieren, von denen keine die zu erwartende Isomorphie mit dem Kaliumsalze zeigt, und daß beide Salze auch keine isomorphen Mischungen zu bilden scheinen; die bei gewöhnlicher Temperatur stabile, rote Modification krystallisiert monoklin; sie wandelt sich beim Erwärmen in die trikline, pseudomonokline, gelbe Modification um, und zwar um so schneller, je höher die Temperatur ist, in der Lösung schon bei ca. 50°; die umgekehrte Umwandlung tritt unterhalb 40° ein, verläuft aber noch träger; befördert wird sie ebenfalls durch Anwesenheit des Lösungsmittels und besonders durch Einwirkung des Lichtes; aus den Lösungscurven der beiden Modificationen ergibt sich der genaue Wert des Umwandlungspunktes zu 46°. An das Ammoniumpikrat schließt sich eine Anzahl Salze an, in denen eines oder mehrere Wasserstoffatome des Ammoniums durch Alkyl- oder verwandte Radicale vertreten sind: **Methylammoniumpikrat** = $C_6H_2(NO_2)_3[O.NH_3(CH_3)]$, rhombisch; **Äthylammoniumpikrat** = $C_6H_2(NO_2)_3[O.NH_3(C_2H_5)]$, monoklin; **β-Bromäthylammoniumpikrat-Hemihydrat** = $C_6H_2(NO_2)_3[O.NH_3(C_2H_4Br)].\frac{1}{2}H_2O$, monoklin; **γ - Brompropylammoniumpikrat - Hemihydrat** = $C_6H_2(NO_2)_3[O.NH_3(C_3H_6Br)].\frac{1}{2}H_2O$, triklin; **Acetylammoniumpikrat** = $C_6H_2(NO_2)_3[O.NH_3(C_2H_3O)]$, rhombisch; **Vinylammoniumpikrat** = $C_6H_2(NO_2)_3[O.NH_3(CH:CH_2)]$, monoklin; **Dimethylammoniumpikrat** = $C_6H_2(NO_2)_3[O.NH_2(CH_3)_2]$, rhombisch; **Triäthylammoniumpikrat** = $C_6H_2(NO_2)_3[O.NH(C_2H_5)_3]$, rhombisch; **Tetramethylammoniumpikrat** = $C_6H_2(NO_2)_3[O.N(CH_3)_4]$ bildet nach Klein[14]) schiefauslöschende Prismen von 52°35′; **Trimethyläthylammoniumpikrat** = $C_6H_2(NO_2)_3[O.N(CH_3)_3(C_2H_5)]$ krystallisiert in dünnen gelben hexagonalen Nadeln $\{10\bar{1}0\}$ mit $\{0001\}$ und $\{10\bar{1}1\}$, $a:c = 1:0{,}6045$ (Klein l. c.), $(10\bar{1}1):(10\bar{1}0) = *55°5'$ beob., $(10\bar{1}1):(01\bar{1}1) = 33°16'$ ber., spaltbar nach $\{0001\}$ ziemlich gut, Doppelbrechung negativ, stark; **Dimethyldiäthylammoniumpikrat** = $C_6H_2(NO_2)_3[O.N(CH_3)_2(C_2H_5)_2]$, rhombisch, dünne sechsseitige Prismen $\{110\}$, $\{010\}$ ohne Endflächen, $(110):(1\bar{1}0) = 59°39'$ beob. Arzruni[15]); **Methyltriäthylammoniumpikrat** = $C_6H_2(NO_2)_3[O.N(CH_3)(C_2H_5)_3]$ bildet nach Klein[14]) Prismen von ca. 60° mit paralleler Auslöschung; **Tetraäthylammoniumpikrat** = $C_6H_2(NO_2)_3[O.N(C_2H_5)_4]$, monoklin. Von diesen Körpern sind nur wenige so vollständig untersucht, daß eine Vergleichung ihrer topischen Parameter möglich ist, nämlich:

Methylammoniumpikrat	$\chi:\psi:\omega = 9{,}003:3{,}854:4{,}443$;	$\beta = 90°$	
Dimethylammoniumpikrat	$9{,}009:4{,}687:4{,}225$	»	»
Äthylammoniumpikrat	$8{,}324:3{,}656:5{,}611$	»	$92°27\frac{1}{3}'$
Triäthylammoniumpikrat	$11{,}029:3{,}707:5{,}407$	»	90°
Tetraäthylammoniumpikrat	$11{,}277:3{,}769:6{,}063$	»	$92°55\frac{1}{3}'$

14) Klein, Ann. d. Chemie 1876, **181**, 371.

15) Meyer u. Lecce (Krystallbest. v. Arzruni), Ann. d. Chemie 1876, **180**, 187.

Hieraus geht hervor, daß der Eintritt einer zweiten Methylgruppe für *H* des Ammoniums nur die *b*-Axe wesentlich ändert, während ihr Eintritt in die erste Methylgruppe eine erhebliche Vergrößerung der *c*-Axe und eine Verkleinerung der beiden anderen, namentlich *a*, verbunden mit einer Verringerung der Symmetrie, hervorbringt; der Eintritt einer vierten Äthylgruppe in das Triäthylderivat bewirkt außer der Erniedrigung der Symmetrie nur eine Vergrößerung des Parameters *c*. Über pikrinsaure Salze zweiwertiger Basen liegen nur wenige Angaben vor: **inact. α-δ-Diaminovaleriansäurepikrat** (Ornithinpikrat) = $CH_2(NH_2).CH_2.CH_2.CH(NH_2)(COOH).C_6H_2(NO_2)_3(OH)$ krystallisiert triklin, und ein von Ciamician und Zanetti[16]) dargestelltes, aber nicht analysiertes **Tetramethylendiamin-(1, 4-Diaminobutan-)pikrat** bildet nach Negri unsymmetrische, vier- und sechsseitige Täfelchen mit Winkeln von $147\frac{1}{2}^o$ und $98\frac{1}{2}^o$; eine Schwingungsrichtung bildet $3\frac{3}{4}^o$ mit der längeren Kante im Winkel $81\frac{1}{2}^o$; Farbe grünlichgelb mit starkem Pleochroïsmus. **Strontiumpikrat-Pentahydrat** = $[C_6H_2(NO_2)_3.O]_2Sr.5H_2O$ krystallisiert nach Rath[17]) in platten Nadeln {100}, {110}, {010} ohne Endflächen; (100) : (110) = 32°54′, (110) : (010) = 48°9′, (010) : (1̄00) = 98°56′ beob. Während dieses Salz darnach entweder trikline oder monokline Symmetrie besitzt, krystallisieren **Mangano-** und **Ferropikrat-Pentahydrat** = $[C_6H_2(NO_2)_3.O]_2Mn.5H_2O$ bzw. $[C_6H_2(NO_2)_3.O]_2Fe.5H_2O$ nach Hiortdahl[18]) rhombisch, sind vollkommen isomorph und zeichnen sich durch ihre ungewöhnlich große Dispersion der optischen Axen aus, welche für Rot und Grün in gekreuzten Ebenen liegen; die Axenwinkel der Mischkrystalle beider Salze zeigen eine mit der Änderung der Zusammensetzung proportionale Änderung ihrer Größe. Von den Äthern der Pikrinsäure und ihrer Isomeren wurden krystallographisch untersucht die beiden Trinitroanisole, **2,3,5-Trinitrophenolmethyläther** = $C_6H_2(NO_2)_3(O.CH_3)$, rhombisch pseudotetragonal, und der monokline **2,4,6-Trinitrophenolmethyläther**, von welchem nur eine einzelne Krystallisation gemessen wurde, so daß eine Vergleichung mit der Säure nicht angängig erscheint, während diejenige mit 2, 4-Dinitroanisol eine auffallende Übereinstimmung der Winkel in der Zone der *a*-Axe zeigt.

Nitroderivate der Dioxybenzole sind in weit geringerer Anzahl untersucht, vom 1,2-Phendiol nur ein einziges, der rhombische **Nitrobrenzkatechindimethyläther** = $C_6H_3(NO_2)(O.CH_3)_2$. Die vom 1,3-Phendiol abgeleitete Styphninsäure, **2,4,6-Trinitroresorcin** = $C_6H(NO_2)_3(OH)_2$, krystallisiert hexagonal, besitzt aber nach Lehmann[4]) (l. c. 53) eine aus dem Schmelzflusse entstehende, metastabile Modification, deren Form unbekannt ist. Von **Kalium-** und **Ammoniumstyphnat** sind monokline, nicht übereinstimmende Krystalle gemessen worden, deren Zusammen-

16) Ciamician u. Zanetti (Krystallbest. v. Negri), Rendic. Acc. Lincei. Roma 1889, (4) **5**, II, 18. Ber. d. d. chem. Ges. 1889, **22**, 1968. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 108.

17) G. vom Rath, Poggendorffs Ann. d. Phys. 1860, **110**, 414.

18) Hiortdahl, Zeitschr. f. Krystall. 1883, **7**, 69.

setzung jedoch nicht festgestellt ist, daher die Form des Ammoniumsalzes auch nicht mit denen der Alkyl-Ammoniumsalze verglichen werden kann, von denen folgende gemessen worden sind: **Methylammoniumstyphnat** = $C_6H(NO_2)_3(OH)[O.NH_3(CH_3)]$, **Dimethylammoniumstyphnat** = $C_6H(NO_2)_3(OH)[O.NH_2(CH_3)_2]$ und **Trimethylammoniumstyphnat** = $C_6H(NO_2)_3(OH)[O.NH(CH_3)_3]$; die beiden ersten krystallisieren monoklin ohne Verwandtschaft ihrer Form, das letzte rhombisch mit einem Prisma, welches dem der Dimethylverbindung sehr ähnlich ist; bei der Untersuchung dieser Substanzen wurde keine Rücksicht auf Polymorphie genommen, welche jedenfalls hier eine wichtige Rolle spielt, dagegen wurde versucht, zwischen den Formen der Methyl- und der Dimethylverbindung dadurch eine Beziehung zu erhalten, daß das Spaltungsprisma der ersteren als {410} (!) angenommen wurde. Außerdem liegen noch Messungen vor von **Baryumstyphnat-Hydrat** = $C_6H(NO_2)_3O_2Ba.3(?)H_2O$, monoklin, und **Ammoniumcupristyphnat-Heptahydrat** = $C_6H(NO_2)_3(O.NH_4)_2.C_6H(NO_2)_3O_2Cu.7H_2O$, triklin. Von den mannigfachen krystallisierten Nitroderivaten des Hydrochinons ist keines untersucht worden.

Von dem 1,2,3-Phentriol sind nur wenige Nitroderivate bekannt; **Nitropyrogallol-Monohydrat** = $C_6H_2(NO_2)(OH)_3.H_2O$ krystallisiert nach Lang[19]) rhombisch mit den Axenverhältnissen $a:b:c = 2{,}842:1:0{,}493$ und den Formen {110}, {101}, {100}; gemessen wurden außerdem nur Äther, welche z. T. nicht in die chemische Literatur aufgenommen sind, wie das monokline **Nitromethylpyrogallol** = $C_6H_2(NO_2)(OH)_2(O.CH_3)$ und das rhombische **Nitrodimethylpyrogallol-Alkoholat** = $C_6H_2(NO_2)(OH)(O.CH_3)_2.C_2H_6O$; **Nitrotrimethylpyrogallol** = $C_6H_2(NO_2)(O.CH_3)_3$ krystallisiert monoklin und hat einen ähnlichen Prismenwinkel, wie Trimethylpyrogallol, aber anderen Habitus und abweichende Cohäsionsverhältnisse; ein vom vorigen sich ableitendes **Dinitrotrimethylpyrogallol** = $C_6H(NO_2)_2(O.CH_3)_3$ bildet rhombische, jedoch nur unvollständig bestimmbare Krystalle. Auf die fast vollständige Übereinstimmung der Krystallformen des Mono- und des Trimethyläthers des Nitropyrogallols (in den beiden Beschreibungen sind nur die Axen a und c vertauscht) hat schon Jaeger[20]) aufmerksam gemacht. Von dem symmetrischen 1,3,5-Phentriol wurde nur ein Nitroderivat untersucht, das hexagonale **Trinitrophloroglucin-Monohydrat** = $C_6(NO_2)_3(OH)_3.H_2O$.

Weit weniger vollständig, als die Nitroderivate der Oxybenzole, sind die Verhältnisse ihrer Halogennitroderivate erforscht worden; so sind z. B. von den isomeren Reihen der Verbindungen, welche ein Hydroxyl, ein Halogenatom und eine Nitrogruppe in verschiedenen Stellungen zueinander enthalten, nur zwei Glieder einer einzigen untersucht, **4-Chlor-** und **4-Brom-2-nitrophenol** = $C_6H_3Cl(NO_2)(OH)$ und $C_6H_3Br(NO_2)(OH)$;

19) Barth (Krystallbest. v. V. v. Lang), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1880, **82**, (II) 1038. Monatsh. f. Chemie **1**, 882.

20) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1900, **32**, 411.

beide krystallisieren monoklin und sind zweifellos isomorph, wenn auch ihre Elemente verhältnismäßig große Differenzen zeigen; die Vergleichung mit *m*-Chlor- und *m*-Bromnitrobenzol lehrt, daß der Eintritt des Hydroxyls eine sehr große Änderung der Krystallstructur hervorgebracht hat; weniger groß scheint die durch Halogensubstitution im *o*-Nitrophenol bewirkte zu sein, da in diesem Falle die Symmetrie die gleiche geblieben ist, während das tetragonale *p*-Bromphenol keine Möglichkeit der Vergleichung mit den beiden obigen Verbindungen darbietet. Wesentlich anders gestalten sich die morphotropischen Verhältnisse bei **4-Chlor-** und **4-Brom-2,6-dinitrophenol** (Dinitrochlor- und bromphenol) = $C_6H_2Cl(NO_2)_2(OH)$ und $C_6H_2Br(NO_2)_2(OH)$, denn diese beiden isomorphen Körper krystallisieren monoklin mit sehr ähnlichen Elementen, wie die beiden obigen Mononitroverbindungen; dagegen zeigt die Vergleichung mit dem 2,6-Dinitrophenol, daß der Eintritt des Halogens die Symmetrie erniedrigt und eine erhebliche Änderung der Krystalldimensionen bewirkt hat; eine Vergleichung endlich mit dem symmetrischen (1,3,5-)Chlordinitrobenzol ist nicht möglich, da dieses nicht gemessen worden ist. Über die übrigen hierher gehörigen Verbindungen mit einem Halogenatom liegen keine Angaben vor.

Unter den Halogennitroderivaten mit zwei Halogenatomen bietet besonderes Interesse die Reihe derjenigen dar, welche sich vom 4-Chlor- (Brom usw.)*o*-nitrophenol durch Eintritt eines zweiten Halogenatoms an der Stelle 6 ableiten, d. i. an der Stelle, an welcher sich in den zuletzt betrachteten Dinitroderivaten die zweite Nitrogruppe befindet; es sind dies: **4,6-Dichlor-2-nitrophenol** (Nitrodichlorphenol) = $C_6H_2Cl_2(NO_2)(OH)$, **4-Brom-6-chlor-2-nitrophenol** (Chlorbromnitrophenol) = $C_6H_2ClBr(NO_2)(OH)$, **4,6-Dibrom-2-nitrophenol** (Nitrodibromphenol) = $C_6H_2Br_2(NO_2)(OH)$ und **4-Brom-6-Jod-2-nitrophenol** (Jodbromnitrophenol) = $C_6H_2JBr(NO_2)(OH)$, sämtlich monoklin und vollkommen isomorph; ihre Vergleichung mit 3,5-Dichlornitrobenzol zeigt keine nähere Verwandtschaft, daher hier, wie in anderen Fällen, die Änderung durch den Eintritt von *OH* eine tiefgreifende ist; 4-Chlor-2-nitrophenol besitzt übereinstimmenden Axenwinkel β, während die Axenverhältnisse durch die Substitution eines zweiten Halogenatoms wesentlich andere geworden sind; 6-Chlor-2-nitrophenol und 2,4-Dichlorphenol sind nicht gemessen worden, so daß eine Vergleichung mit diesen nicht möglich ist. Unter dem Namen »**4,6-Dijod-2-nitrophenol**« = $C_6H_2J_2(NO_2)(OH)$, aber mit abweichendem Schmelzpunkt, sind monokline Krystalle beschrieben worden, welche der vorstehenden isomorphen Reihe nicht angehören. **2,6-Dibrom-** und **2,6-Dijod-4-nitrophenol** = $C_6H_2Br_2(NO_2)(OH)$ und $C_6H_2J_2(NO_2)(OH)$ krystallisieren triklin mit ähnlichen Axenverhältnissen, während ihre sehr vollkommene Spaltbarkeit nicht der gleichen Ebene entspricht; die beiden Verbindungen, von denen die zweite besonders optisch wegen der ungewöhnlich großen Dispersion ihrer Axenebenen interessant ist, zeigen keine einfachen Beziehungen zum 3,5-Dibrom- bzw. Dijodnitrobenzol und können mit den entsprechenden

Dihalogenphenolen und den Monohalogennitrophenolen nicht verglichen werden, da von diesen keine Krystallbestimmungen vorliegen. Der Methyläther der zweiten Verbindung, **2, 6-Dijod-4-nitroanisol** = $C_6H_2J_2(NO_2)(O.CH_3)$ krystallisiert in monoklinen Formen, welche mit Ausnahme einer vollkommenen pinakoïdalen Spaltbarkeit keine Verwandtschaft mit denen jenes Körpers darbieten. Von Derivaten mit zwei Nitrogruppen ist nur ein Methyläther gemessen worden, das rhombische **2,4-Dichlor-3,6-dinitroanisol** (Dinitrodichloranisol) = $C_6HCl_2(NO_2)_2(O.CH_3)$.

2,4,6-Trichlor-3,5-dinitroanisol = $C_6Cl_3(NO_2)_2(O.CH_3)$ krystallisiert nach Morel (s. S. 93, Anm. [50]), l. c. 527) triklin, es existieren aber keinerlei nähere Angaben.

Endlich ist noch ein hierher gehöriger Trimethyläther, **Bromnitrotrimethylpyrogallol** (Nitrobromtrimethylpyrogallol) = $C_6HBr(NO_2)(O.CH_3)_3$ gemessen worden, dessen trikline Krystalle jedoch nur eine sehr unvollständige Bestimmung gestatteten.

Von den Chinonen, den Verbindungen, in welchen zwei Wasserstoffatome des Benzols durch je ein Sauerstoffatom ersetzt werden, ist die Orthoverbindung nicht im freien Zustand bekannt; von ihren Derivaten ist nur eines gemessen worden, der trikline **3,5-Diäthoxy-1,2-(*o*-)chinon-2-monooximäthyläther** = $C_6H_2(O.C_2H_5)_2(:O)(:NO.C_2H_5)$. Vollständiger ist die Kenntnis des gewöhnlichen Chinons und seiner Derivate. **1,4-(*p*-)Chinon** = $C_6H_4O_2$ krystallisiert monoklin; ein Vergleich mit der allerdings nur unvollkommen bestimmten monoklinen Form des Hydrochinons (S. 73) zeigt keine nähere Verwandtschaft, wie es auch nach der großen Verschiedenheit der Constitution, sei es, daß man für das Chinon die Hyperoxyd- oder die Diketonformel annimmt, zu erwarten ist. **Chlorchinon** = $C_6H_3ClO_2$ zeigt rhombische Krystallform, welche zwar im Verhältnisse $b:c$ auffallend mit dem Chinon übereinstimmt, aber im Habitus und in den Cohäsionsverhältnissen keinerlei Ähnlichkeit erkennen läßt. Weit deutlicher zeigt sich die krystallochemische Verwandtschaft von **2,5-Dichlorchinon** = $C_6H_2Cl_2O_2$ mit der Monochlorverbindung, indem die vorherrschende prismatische Form q beider Körper übereinstimmende Winkel besitzt; der Eintritt des zweiten Chloratoms hat, wie gewöhnlich, die rhombische Symmetrie in monokline, aber mit sehr geringer Axenschiefe, verwandelt und im wesentlichen nur eine Axe (a) geändert; mit der beträchtlichen Vergrößerung derselben hängt jedenfalls auch die Entstehung einer vollkommenen Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ zusammen. Isomorph mit 2,5-Dichlorchinon sind **2,5-Chlorbromchinon** = $C_6H_2ClBrO_2$ und **2,5-Dibromchinon** = $C_6H_2Br_2O_2$. Von dem isomeren **2,6-Dichlorchinon** liegt nur eine approximative Bestimmung vor, nach welcher es wahrscheinlich rhombisch krystallisiert. Trihalogensubstitutionsproducte des Chinons sind nicht gemessen worden, dagegen ganz vollständig die Tetra-chlor- und -bromderivate. Monoklin und zweifellos isomorph krystallisieren von diesen: **Tetrachlorchinon** (Chloranil) =

$C_6Cl_4O_2$, **Trichlorbromchinon** = $C_6Cl_3BrO_2$, **2,5-(*p*-)Dichlor-(3,6-)dibromchinon** und **2,6-(*m*-)Dichlor-(3,5-)dibromchinon** = $C_6Cl_2Br_2O_2$ sowie **Tetrabromchinon** (Bromanil) = $C_6Br_4O_2$, während **Chlortribromchinon** = $C_6ClBr_3O_2$ scheinbar rhombische Krystalle bildet, welche aber höchst wahrscheinlich polysynthetische Zwillinge der monoklinen Form der vorhergehenden Körper nach dem bei diesen gewöhnlichen Gesetze sind; außer der Ähnlichkeit der Winkel und der Cohäsionsverhältnisse geht dies auch aus dem Umstande hervor, daß ein Krystall von Tetrachlorchinon in der Lösung des Chlortribromchinons fortwächst (Fels). Die vorstehende Gruppe bietet daher ein ausgezeichnetes Beispiel der Polysymmetrie dar und verdiente, in bezug auf die Bedingungen des Auftretens der polysymmetrischen Modificationen näher untersucht zu werden. Die monoklinen Formen zeigen einige Beziehungen zu denen der entsprechenden Hydrochinonderivate, indem das Verhältnis $b:c$ ziemlich ähnlich ist und der Axenwinkel β, die Spaltbarkeit und die Zwillingsbildung übereinstimmen. Von den Oxyderivaten des Chinons ist nur ein Äther, das monokline **2,5-Dimethoxychinon** = $C_6H_2(O.CH_3)_2O_2$ (unvollständig) und die folgenden Salze von Säuren, welche sich ebenfalls vom 2,5-Dioxychinon ableiten, gemessen worden: **Natriumchloranilat-, -bromchloranilat-** und **-bromanilat-Tetrahydrat** = $C_6Cl_2(ONa)_2O_2.4H_2O$, $C_6BrCl(ONa)_2O_2.4H_2O$ und $C_6Br_2(ONa)_2O_2.4H_2O$ krystallisieren triklin, die beiden letzteren vollkommen isomorph, das erstere ähnlich bis auf den stark abweichenden Axenwinkel β; auffallend ist ferner die Angabe, daß die Chlor- und die Bromverbindung keine isomorphen Mischungen, sondern nur eine Verbindung im Verhältnis 1:2 liefern, deren Krystallform mit derjenigen des bromanilsauren Salzes übereinstimmt. **Natriumnitranilat** = $C_6(NO_2)_2(ONa)_2O_2$ krystallisiert monoklin (von dem Kaliumsalze derselben Säure konnte nur mikroskopisch und optisch festgestellt werden, daß es ebenfalls monoklin sei).

1,2-(*o*-)Phendiol (Brenzkatechin, Pyrokatechin = $C_6H_4(OH)_2$.

Schmelzpunkt 104°.

Spec. Gew. 1,367—1,375 Heydrich[21]).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}6086:1:1{,}0229$; $\beta = 95°15'$ Beckenkamp[22]).

Fig. 1645.

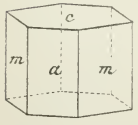
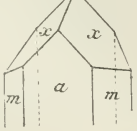


Fig. 1646.



Lehmann[23]) bestimmte die monokline Symmetrie zuerst an kleinen quadratischen Tafeln $a\{100\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$ und $c\{001\}$, an denen äußerst schmal noch $s\{102\}$ (?) auftrat. Dieselbe Combination ohne die letzte Form beobachtete Negri[24]).

21) Heydrich, Zeitschr. f. Kryst. 1911, **48**, 260.

22) Beckenkamp, Zeitschr. f. Krystall. 1900, **33**, 599.

23) O. Lehmann, unveröffentl. Beobacht. i. min. Inst. d. Univ. Straßburg 1875.

24) Negri, Gazz. chm. ital. 1896, **26**, 75. Ausz. d. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 186.

Beckenkamp erhielt aus Ligroïn und Äther zweierlei Krystalle (Fig. 1645 u. 1646), von denen die letzteren noch $x\{121\}$ zeigten. Heydrich endlich beobachtete ebenfalls die Formen $a\{100\}$, $m\{110\}$ und $c\{001\}$, meist tafelförmig nach a und nach der b-Axe verlängert, selten tafelförmig nach c.

	Berechnet:	Beobachtet: Beckenkamp:	Lehmann:	Negri:	Heydrich:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*58° 4′	59°40′ ca.	58°39′	58° 8′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*85 45	85 0 »	86 32	85 37
$x : c = (121) : (001) =$	—	*63 46	—	—	—
$m : c = (110) : (001) =$	87°45′	88 4	—	88 17	87 55
$x : x = (121) : (1\bar{2}1) =$	117 46	118 13	—	—	—
$x : a = (121) : (100) =$	72 34	72 38	—	—	—
$x : m = (121) : (110) =$	27 44	27 58	—	—	—
$s : c = (102) : (001) =$	17 $6\frac{1}{2}$	—	20 12 ca.	—	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 6—7°, $2E = 58°$ ca., $\varrho < v$; $\alpha = 1{,}595$, $\beta = 1{,}609$, $\gamma = 1{,}742$ für mittlere Farben (Beckenkamp). Heydrich fand folgende Werte der Brechungsindices:

C-Linie:	$\alpha = 1{,}5980$,	$\beta = 1{,}6073$,	$\gamma = 1{,}7255$
D- »	1,6044,	1,6139,	1,7336
F- »	1,6204,	1,6314,	1,7536

1,3-(*m*-)Phendiol (Resorcin) $= C_6H_4(OH)_2$.

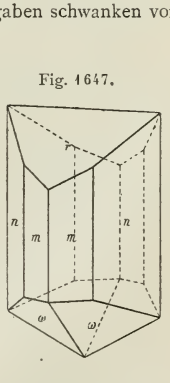
Schmelzpunkt 110°.

Spec. Gew. 1,281—1,285 Heydrich[21]) (die älteren Angaben schwanken von 1,272—1,289).

Rhombisch pyramidal.

$a : b : c = 0{,}9105 : 1 : 0{,}5404$ Groth[25]).

Fig. 1647.



Die von Groth untersuchten Krystalle waren dicke Prismen $m\{110\}$, zuweilen mit untergeordnetem $n\{120\}$, begrenzt von $r\{101\}$ am oberen und $\omega\{11\bar{1}\}$ am unteren Ende (s. Fig. 1647): selten am oberen Pole noch Flächen von $i\{112\}$. Die Combination $mr\omega$ beobachtete auch Lehmann[4]) an mikroskopischen Krystallen aus Alkohol, Wasser u. a. Lösungsmitteln. Calderon[26]) erhielt aus Äther die Combination $m\{110\}$, oft auch $n\{120\}$, mit $r\{101\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$, d. i. mit gleicher Ausbildung beider Pole; Hankel und Lindenberg[27]) untersuchten Krystalle aus Wasser, welche gewöhnlich auch große Flächen von ϱ neben ω zeigten; manchmal fehlte ω ganz und einmal wurde ein steileres Doma ($\{501\}$ oder $\{50\bar{1}\}$) beobachtet. Heydrich[21]) (l. c. 261) beobachtete an Krystallen aus Alkohol oder aus Ligroïn und Äther die Combination Fig. 1647.

25) Groth, im Detail noch nicht veröffentlichte Beobachtungen von 1868. In demselben Jahre veröffentlichte auch Rammelsberg (Ber. d. d. chem. Ges. **1**, 164) einige approximative Messungen an Krystallen, welche nur die Formen $r\{101\}$ und $m\{110\}$ zeigten.

26) Calderon, Compt. rend. 1877, **84**, 779. Die C.'schen Originalkrystalle erwiesen sich durch nachträgliche pyroëlektrische Untersuchung als einfache (nicht Zwillinge nach $\{001\}$).

27) Hankel u. Lindenberg, Abh. Sächs. Ges. d. Wiss. Leipzig 1892, **18**, 392. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **27**, 515.

	Berechnet:	Beobachtet: Groth:	Calderon:	Heydrich:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*84°38′	84°27′	84°40′
$n : n' = (120) : (\bar{1}20) =$	57°32′	58 6 ca.	58 3	57 32
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	—	*61 23	60 36	61 22
$r : m = (101) : (110) =$	67 50	67 56	68 45	—
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	49 50	—	—	49 45
$\omega : \omega' = (11\bar{1}) : (\bar{1}1\bar{1}) =$	55 8	—	—	—
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	51 15	52 1	—	51 14
$\omega : {}'m = (11\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	86 58	87 15	—	—
$i : m = (112) : (110) =$	68 8	—	—	—
$i : {}'m = (112) : (1\bar{1}0) =$	88 0	87 5 ca.	—	—

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ unvollkommen (Heydrich).

Doppelbrechung negativ; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2V = 46°14'$ *Na*, $2E = 76°40'$ rot, 76°6′ gelb, 74°35′ blau (Groth). Brechungsindices nach Heydrich:

C-Linie:	$\alpha = 1{,}5725$,	$\beta = 1{,}6132$,	$\gamma = 1{,}6208$
D- »	1,5781,	1,6197,	1,6273
F- »	1,5901,	1,6372,	1,6449

Pyro- und Piëzoëlektrizität sehr stark; der obere Pol in Fig. 1647 ist der analoge.

1,4-(*p*-)Phendiol (Hydrochinon) = $C_6H_4(OH)_2$.

Stabile Modification.

Schmelzpunkt 169°—170°.

Spec. Gew. 1,328—1,332 Heydrich (ält. Best. v. Schröder 1,324—1,328).

Trigonal. $\alpha = 107°48'$ ($a : c = 1 : 0{,}6680$ Heydrich[24]).

Aus Lösungen entstehen meist dünne Nadeln $a\{10\bar{1}\}$, manchmal (aus Wasser) etwas dickere; an den Enden gewöhnlich nur $r\{100\}$; Groth[25]) beobachtete außerdem schmale Abstumpfungen $d\{110\}$ und kleine gekrümmte, nur durch Zonenlage bestimmbare Flächen von $o\{1\bar{1}1\}$. Heydrich (l. c. 264) erhielt durch langsames Verdunsten einer Lösung in Methylalkohol mit etwas Äthyläther 2—3 cm lange und fast 1 cm dicke Prismen $a\{10\bar{1}\}$, meist nur mit $r\{100\}$; ferner wurde beobachtet schmal $d\{110\}$ und selten $c\{111\}$.

$r : a = (100) : (10\bar{1}) = *58°4'$ beob. Heydrich, 58°22′ beob. Groth.

Brechungsindices nach Heydrich:

C-Linie:	$\omega = 1{,}6260$,	$\varepsilon = 1{,}6195$
D- »	1,6325,	1,6262
F- »	1,6479,	1,6420

Metastabile Modification.

Schmelzpunkt 169° Lehmann[28]).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}605 : 1 : 1{,}558$; $\beta = 107°$ Lehmann[28]).

Durch Sublimation (am besten durch Fließpapier zwischen zwei Uhrgläsern) erhält man dünne Blättchen $c\{001\}$ mit dem Kantenwinkel *42° ca., begrenzt von $\omega\{11\bar{1}\}$ und zuweilen abgestumpft durch $a\{100\}$.

28) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 44.

$a : c = (100) : (001) = *73^\circ\ 0'$ ca.
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) = *62\ 40$ »

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; 1. Mittellinie nur ca. 10° gegen die Normale zu $c\{001\}$ geneigt, durch diese Fläche beide Axenbilder in Öl sichtbar, $2H = 92^\circ$ *Na*.

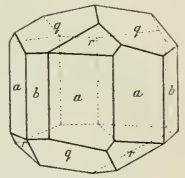
Guajakol (Brenzkatechinmethyläther) = $C_6H_4(OH)(O.CH_3)$.

Schmelzpunkt 31°—32°.
Trigonal trapezoïdrisch.

$a = 97^\circ 24'$ ($a : c = 1 : 0{,}9933$ Beckenkamp[29]).

Große dicke Prismen $a\{2\bar{1}\bar{1}\}$ mit $b\{1\bar{1}0\}$, zuweilen auch schmal oder matt $\beta\{10\bar{1}\}$, an den Enden $r\{100\}$ und $q\{210\}$ (Fig. 1648).

Fig. 1648.



	Berechnet:	Beobachtet: Beckenkamp:	Samoilow[30]):
$r : r = (100) : (010) =$	—	$*81^\circ 30'$	—
$r : a = (100) : (2\bar{1}\bar{1}) = 41^\circ\ 5'$		41 21	—
$r : a = (100) : (11\bar{2}) = 67\ 51$		—	—
$q : b = (210) : (1\bar{1}0) = 56\ 30$		56 15	—
$q : a = (210) : (2\bar{1}\bar{1}) = 61\ 22$		—	—
$q : r = (210) : (100) = 24\ 44$		25 10	—
$q : r = (210) : (001) = 56\ 46$		56 20	$57^\circ 38'$

Brechungsindices für *Na*: $\omega = 1{,}569$, $\varepsilon = 1{,}666$ (Beckenkamp).
Nach Samoilow sind die Krystalle linksdrehend, eine Bestimmung des Drehungsvermögens aber nicht möglich, da sie so plastisch sind, daß sie beim Schleifen einer basischen Platte stark deformiert werden und daher elliptische Interferenzringe zeigen.

Hydrochinondiäthyläther = $C_6H_4(O.C_2H_5)_2$.

Schmelzpunkt 68°—70°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}9371 : 1 : 1{,}2493$; $\beta = 109^\circ 52'$ Lang[31]).

Dargestellt von Brezina[32]). Dünne sechsseitige Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $b\{010\}$, $o\{111\}$, $m\{110\}$; dickere Krystalle zeigen als Randflächen nur $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*82^\circ 48'$
$m : c = (110) : (001) =$	—	$*75\ 14$
$o : c = (111) : (001) =$	—	$*49\ 47$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) = 62^\circ 58'$		$62\ 48$
$o : m = (111) : (1\bar{1}0) = 77\ 33$		—

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

29) Beckenkamp, Zeitschr. f. Krystall. 1894, **23**, 574.
30) Samoilow, Bull. Soc. Natur. Moscou 1896, No. 4. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **32**, 503.
31) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1902, **111** (IIa), 1176. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 626.
32) Brezina, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1901, **110** (IIb), 551. Monatsh. f. Chemie **22**, 597.

o-Oxyphenoxyessigsäure = $C_6H_4(OH)(O.CH_2.COOH)$.

Schmelzpunkt 131°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}218 : 1 : 3{,}564; \quad \beta = 120°14' \text{ Zirngiebl}^{33}).$$

Die Substanz wurde unter dem irrtümlichen Namen »1,2,6-Trioxyhydrocumarin« von Hesse[33]) beschrieben; die von diesem dargestellten Krystalle sind kleine Tafeln $c\{001\}$, combiniert mit $m\{110\}$, zuweilen auch $\varrho\{10\bar{1}\}$ und sehr klein $a\{100\}$. Damit identisch sind die von Moureu[34]) dargestellten und unter dem richtigen Namen von Freundler[34]) beschriebenen Krystalle, welche dieselbe Form zeigten wie das Hessesche Präparat.

	Berechnet:	Beobachtet: Zirngiebl:	Freundler:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*55° 4′	54°54′
$m : c = (110) : (110) =$	—	*76 32	75 35
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*82 10	82 30
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	68°38′	68 34	68 49

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ unvollkommen. Die Krystalle sind sehr spröde.

Doppelbrechung sehr stark; Axenebene $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar, starke Dispersion.

Brenzkatechinkohlensäurediäthylamid = $C_6H_4(OH)[O.CO.N(C_2H_5)_2]$.

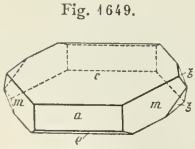
Schmelzpunkt 78°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}2261 : 1 : 0{,}9550; \quad \beta = 114°26' \text{ Fels}^{35}).$$

Die aus Äther-Ligroïnlösung von Einhorn und Lindenberg[36]) erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\xi\{12\bar{1}\}$ und sind entweder nach der b-Axe prismatisch (Fig. 1649) oder nach der c-Axe verlängert bei vorherrschendem $a\{100\}$.

Fig. 1649.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*48° 8½′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*65 34
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*46 17½
$m : c = (110) : (001) =$	73°53½′	73 58½
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	75 37	75 43
$\xi' : c = (\bar{1}21) : (001) =$	70 9	69 54
$\xi : a = (12\bar{1}) : (100) =$	79 27½	79 26
$\xi : \varrho = (12\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	60 34	60 35
$\xi : m = (12\bar{1}) : (110) =$	39 34½	39 46
$\xi' : m = (\bar{1}21) : (110) =$	58 13½	57 57

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, nur für das äußerste Rot senkrecht dazu; die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 55° im stumpfen Winkel β; $2E$ (in $\{010\}$) = 1°34′ *Li*, 7°56′ *Na*, 10°39′ *Tl*, 11°46′ Blau (*Co*-Glas).

33) Hesse (Krystallbest. v. Zirngiebl), Ber. d. d. chem. Ges. 1898, **31**, 599.

34) Moureu (Krystallbest. v. Freundler), Compt. rend. 1898, **127**, 325. Ann. chim. phys. 1899, (7) **18**, 114.

35) Fels, unveröffentl. Beob. im min. Inst. München 1898.

36) Einhorn u. Lindenberg, Ann. d. Chemie 1897, **300**, 146.

1,2,4-Phentriol (Oxyhydrochinon) = $C_6H_3(OH)_3$.

Schmelzpunkt 140°,5.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}7485 : 1 : 1{,}0106$; $\beta = 91°46'$ Brezina[37]).

Dargestellt von Barth und Schreder[37]). Die aus Äther erhaltenen Krystalle sind Täfelchen $c\{001\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$= 73°36'$	$73°58'$
$m : c = (110) : (001)$	$= 88\ 35$	$88\ 13$
$\omega : c = (\bar{1}11) : (001)$	$= 60\ 23$	$60\ 45$
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1})$	$= 62\ 47$	$62\ 10$

1,3,5-Phentriol- (Phloroglucin-) Dihydrat = $C_6H_3(OH)_3 . 2H_2O$.

Schmelzpunkt 217°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}8246 : 1 : 3{,}4172$ Wülfing[38]).

Die von Will[38]) aus ätherischer Lösung erhaltenen Krystalle sind dicke Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$ und $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$=$ —	$*79°\ 1'$
$r : r = (101) : (10\bar{1})$	$=$ —	$27\ 8$
$r : m = (101) : (110)$	$= 41°25'$	$41\ 36$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a; $2E = 62°58'$ *Li*, $63°49'$ *Na*, $64°34'$ *Tl*.

Dimethylpyrogallol = $C_6H_3(OH)(O.CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 51°—52°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}0856 : 1 : 1{,}4552$; $\beta = 91°19'$ Tacconi[39]).

Die aus Benzol krystallisierte Substanz bildet Prismen $m\{110\}$, abgestumpft durch $a\{100\}$, an den Enden vorherrschend $c\{001\}$, nach welchem die Krystalle zuweilen auch tafelförmig sind, ferner $x\{131\}$, $v\{13\bar{2}\}$, $o\{111\}$, $r\{101\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$, $t\{104\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001)$	$=$ —	$*88°41'$
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$=$ —	$*94\ 41$
$r : c = (101) : (001)$	$=$ —	$*52\ 26$
$\sigma : a = (10\bar{2}) : (100)$	$= 56°49\frac{1}{2}'$	$56\ 44$
$t : c = (104) : (001)$	$= 18\ 23\frac{1}{2}$	$18\ 33$
$m : c = (110) : (001)$	$= 89\ 6\frac{1}{2}$	$89\ 2$
$x : c = (131) : (001)$	$= 77\ 14\frac{1}{2}$	$77\ 25$
$o : c = (111) : (001)$	$= 62\ 28$	$62\ 24$

37) Barth u. Schreder (Krystallbest. v. Brezina), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1884, **90**, (II) 687. Monatsh. f. Chemie **5**, 592.

38) Will (Krystallbest. v. Wülfing), Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 298. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **14**, 592.

39) Tacconi, Riv. d. min. e crist. ital. 1901, **26**, 18. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **37**, 399.

	Berechnet:	Beobachtet:
$v' : c = (\bar{1}32) : (001)$	$= 66^\circ 40'$	$66^\circ 43'$
$x : m = (131) : (110)$	$= 27\ 58\frac{1}{2}$	$27\ 34$
$x : v' = (131) : (\bar{1}32)$	$= 34\ \ 2\frac{1}{2}$	$34\ \ 9$
$x : v = (131) : (13\bar{2})$	$= 35\ 59$	$35\ 48$
$x : r = (131) : (101)$	$= 68\ 49\frac{1}{2}$	$68\ 48$
$v : \sigma = (132) : (10\bar{2})$	$= 61\ 22$	$61\ 26$
$o : a = (111) : (100)$	$= 52\ 19$	$52\ 17$
$o : x = (111) : (131)$	$= 28\ \ 7$	$27\ 59$
$o : x_1 = (111) : (\bar{1}31)$	$= 70\ 29$	$70\ 24$
$o : r = (111) : (101)$	$= 40\ 43$	$40\ 47$

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie fast genau senkrecht zu $r\{101\}$ (Neigung zu der c-Axe im stumpfen Winkel β $52^\circ 18'$ f. Na) mit schwacher Dispersion; $2E = 53^\circ 47'$ Na, $\varrho < v$.

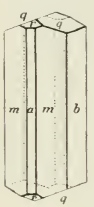
Trimethylpyrogallol = $C_6H_3(O.CH_3)_3$.

Schmelzpunkt 47°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}5392 : 1 : 0{,}3590$ Fock[40]).

Dargestellt von Will[41]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 1650): $m\{110\}$, $b\{010\}$ (oft auch vorherrschend), $a\{100\}$, $q\{011\}$, selten $r\{203\}$.

Fig. 1650.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$=$ —	$*56^\circ 40'$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1)$	$=$ —	$*39\ 30$
$r : a = (203) : (100)$	$= 66^\circ\ 4'$	$66\ 24$
$q : m = (011) : (110)$	$= 80\ 46$	$80\ 40$
$r : m = (203) : (110)$	$= 69\ \ 5$	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen, nach $a\{100\}$ und $c\{001\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 80^\circ$ ca.

Pyrogallol-2,3-diacetyl-1-methyläther = $C_6H_3(O.CH_3)(O.C_2H_3O)_2$.

Schmelzpunkt 91°—93°.

Triklin. $a : b : c = 0{,}7546 : 1 : 0{,}7349$ Lang[42]).

$\alpha = 102^\circ 14'$, $\beta = 99^\circ 52'$, $\gamma = 116^\circ 35'$.

Dargestellt von Herzig und Pollak[42]). Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $q\{0\bar{1}1\}$. Tafelig nach μ; meist Zwillinge mit der Zwillingsaxe senkrecht zu $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010)$	$=$ —	$*59^\circ 50'$
$a : c = (100) : (001)$	$=$ —	$*72\ 18$
$b : c = (010) : (001)$	$= 70^\circ 54'$	$70\ 56$

40) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 584.

41) Will, Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 607.

42) Herzig u. Pollak (Krystallbest. v. V. v. Lang), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1904, **113**, (IIb), 551—553. Monatsh. f. Chemie **25**, 842—844. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **42**, 404.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	—	*46° 48′
$\varkappa : c = (0\bar{1}1) : (001) =$	—	*46 9
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	—	*86 30
$\varkappa : a = (0\bar{1}1) : (100) =$	95° 32′	96 18
$\varkappa : \mu = (0\bar{1}1) : (1\bar{1}0) =$	73 59	73 15

Durch $\mu\{1\bar{1}0\}$ das Interferenzbild einer optischen Axe sichtbar.

Pyrogallol-1,3-diacetyl-2-methyläther = $C_6H_3(O.C_2H_3O)(O.CH_3)(O.C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 51°—54°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}0156 : 1 : 2{,}1296; \quad \beta = 100° 48′ \text{ Lang}^{42}).$$

Dargestellt von denselben[42]). Die aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*89° 18′
$q : c = (011) : (001) =$	64° 27′	64 26
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	88 2	—
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	79 14	—
$o : c = (111) : (001) =$	—	*64 40
$m : c = (110) : (001) =$	—	*82 22
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	78 27	78 28
$q : m = (011) : (110) =$	46 15	—
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	54 48	54 44
$o : m = (1\bar{1}1) : (110) =$	86 43	86 58
$o : q = (111) : (011) =$	40 16	40 14
$\omega : q = (\bar{1}11) : (011) =$	46 52	—

Ebene der optischen Axe $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

Phloroglucindiäthyläther = $C_6H_3(OH)(O.C_2H_5)_2$.

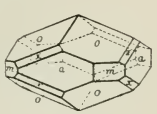
Schmelzpunkt 88°—89°.
Tetragonal bipyramidal.

$$a : c = 1 : 0{,}2817 \text{ Lang}^{31}).$$

Die von Weidel und Pollak[43]) aus Äther erhaltenen Krystalle zeigen nach Lang (l. c. 1180) die Combinationen (Fig. 1651): $o\{111\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $x\{131\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*30° 20′
$o : m = (111) : (110) =$	68° 17′	68 21
$x : m = (131) : (110) =$	53 29	53 0
$x : x_1 = (131) : (13\bar{1}) =$	96 36	97 0
$x : a = (131) : (010) =$	50 52	50 59

Fig. 1651.



Doppelbrechung positiv.

43) Weidel u. Pollak, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1897, **106** (IIb), 347. Monatsh. f. Chemie **18**, 355.

Tetramethylapionol = $C_6H_2(O.CH_3)_4$.

Schmelzpunkt 89°.
Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}9454 : 1 : 1{,}0755 \text{ Boeris}^{44}).$$

Dargestellt von Ciamician und Silber[44]). Kurze Prismen $s\{201\}$, $r\{101\}$, $c\{001\}$ mit den Endflächen $k\{021\}$, $q\{011\}$, $m\{110\}$ und (nicht immer vorhanden) $x\{221\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : c = (101) : (001) =$	—	*48° 41′
$q : c = (011) : (001) =$	—	*47 5
$s : c = (201) : (001) =$	66° 16½′	66 11½
$k : c = (021) : (001) =$	65 4	65 0
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	86 47	86 49
$r : m = (101) : (110) =$	56 55	56 57
$q : m = (011) : (110) =$	59 48	59 49
$s : m = (201) : (110) =$	48 18	48 17
$k : m = (021) : (110) =$	51 28	51 33
$r : q = (101) : (011) =$	63 17	63 17
$s : k = (201) : (021) =$	80 14	80 12
$r : k = (101) : (021) =$	73 50	73 47
$s : q = (201) : (011) =$	74 6	74 5
$x : c = (221) : (001) =$	72 17	72 11
$x : r = (221) : (101) =$	43 53	43 59
$x : s = (221) : (201) =$	40 53	40 54
$x : q = (221) : (011) =$	46 39	46 42
$x : k = (221) : (021) =$	43 48	43 51
$x : k_1 = (221) : (02\bar{1}) =$	62 17	62 17
$x : s_1 = (221) : (20\bar{1}) =$	59 15	59 14

Gleitflächen sind die Ebenen $m\{110\}$, nach welchen durch Druck leicht Zwillinge zu erhalten sind.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2V = 49° 13′$, $2E = 80° 1′$, $\beta = 1{,}5439$ für *Na*.

Dimethoxydiacetylhydrochinon = $C_6H_2(O.CH_3)_2(O.C_2H_3O)_2$.

Schmelzpunkt 128°.
Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}7786 : 1 : 3{,}0467 \text{ Fock}^{45}).$$

Dargestellt von Will[46]). Dünne Täfelchen $c\{001\}$ mit $o\{111\}$ als Randflächen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	74° 20′	74° 4′
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*78 40
$o : c = (111) : (001) =$	—	*78 36

44) Ciamician u. Silber (Krystallbest. v. Boeris), Gazz. chim. ital. 1896, **26**, II, 309. Ber. d. d. chem. Ges. 1896, **29**. 1801. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 189.

45) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 590 (hier ist der Name der Verbindung falsch angegeben).

46) Nach Privatmitt. v. Will handelt es sich wahrscheinlich um das Diacetylderivat des von ihm (Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 2026) beschriebenen Dimethoxyhydrochinons; dann wäre der Körper 3,5-Dimethoxy-1,4-diacetyl-tetraoxybenzol.

Spaltbarkeit nicht beobachtet.
Durch $c\{001\}$ kein Axenbild sichtbar.

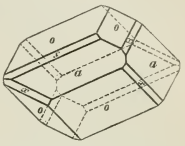
1,4-(*p*-)Bromphenol = $C_6H_4Br(OH)$.

Schmelzpunkt 63°—64°.
Tetragonal bipyramidal.

$$a : c = 1 : 0{,}4555 \text{ Grünling}^{47}).$$

Die von Fittig und Mager[48]) dargestellten Krystalle zeigten die Combination $o\{111\}$, $a\{100\}$, $x\{131\}$, nach einer Kante [001] verlängert und nach einer o-Fläche taflig in noch stärkerem Grade, als es in Fig. 1652 angedeutet ist, daher sie von den genannten Chemikern für monoklin gehalten wurden. Luedecke[49]) beobachtete an den von Hand[49]) aus Äther erhaltenen Krystallen die regelmäßig ausgebildete Bipyramide $o\{111\}$, deren Basisecken schief zugeschärft waren durch die Bipyramide x, für welche er das vicinale Symbol $\{3.10.3\}$ annahm (die Angabe, daß die Krystalle entweder die rechte oder die linke Form x, $\{3.10.3\}$ oder $\{10.3.3\}$ zeigen, ist irrtümlich und ebenso die beiden entsprechenden Figuren L.'s, welche die Ober- bzw. Unterseite eines und desselben Krystalles darstellen).

Fig. 1652.



	Berechnet:	Beobachtet: Grünling:	Luedecke:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*45° 2′	44°56′—46° 1′
$o : o' = (111) : (\bar{1}\bar{1}1) =$	65°35′	—	66 6—66 34
$x : o = (131) : (111) =$	28 41	28 54	28 6—29 5
$x : o' = (131) : (\bar{1}11) =$	47 17	47 16	47 28—47 40

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Doppelbrechung positiv, nicht sehr stark.

Dichloranisol (2,4-Dichlorphenolmethyläther) = $C_6H_3Cl_2(O.CH_3)$.

Schmelzpunkt 27°—28°.
Rhombisch. $a : b : c = 0{,}6556 : 1 : 0{,}5231$ Morel[50]).

Dargestellt von Hugounenq[50]). Krystalle aus Alkohol. Combination: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$, zuweilen auch $\{100\}$, $\{010\}$ und ein nicht bestimmbares $\{0kl\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*66°30′
$r : c = (101) : (001) =$	—	*38 35
$r : m = (101) : (110) =$	59°21′	59 30

2,4-Dijodphenolacetat = $C_6H_3J_2(O.C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 76°.
Rhombisch. $a : b : c = 0{,}731 : 1 : 0{,}832$ Vater[51]).

Über die von Neumann[51]) dargestellten Krystalle aus verdünntem Alkohol

47) Grünling, Zeitschr. f. Krystall. 1883, **7**, 582.
48) Fittig u. Mager, Ber. d. d. chem. Ges. 1874, **7**, 1177.
49) Hand (Krystallbest. v. Luedecke), Ann. d. Chemie 1886, **234**, 142.
50) Hugounenq (Krystallbest. v. Morel), Ann. chim. phys. 1890, (6) **20**, 513. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **21**, 399.
51) Neumann (Krystallbest. v. Vater), Ann. d. Chemie 1887, **241**, 81.

ist nur die vorstehende Angabe der Elemente bekannt. Die versprochene ausführliche Publikation der krystallographischen Untersuchung ist nicht erfolgt.

2,4,6-Tribromphenol = $C_6H_2Br_3(OH)$.

Schmelzpunkt 96°.

Monoklin. $a : c = 1 : 0{,}6710$; $\beta = 125°\,8'$ Fels[9]).

Aus warmer Benzollösung entstehen nach Fels (l. c. 405) bei langsamer Abkühlung lange Prismen $a\{100\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ ohne meßbare Endflächen; selten: $f\{703\}$, $g\{\bar{1}07\}$ und $h\{70\bar{6}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : a = (101) : (100) =$	—	*33° 16′
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*83 20½
$f : a = (703) : (100) =$	20° 54½′	20 54
$g : a = (\bar{1}07) : (100) =$	59 36½	59 34
$h : a = (70\bar{6}) : (100) =$	75 46½	76 25½

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$, $r\{101\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$ fast gleich vollkommen, so daß die Krystalle nach der Längsrichtung äußerst leicht zerfasern.

Doppelbrechung stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 2. Mittellinie bildet in $\{010\}$ mit der c-Axe ca. 43° im stumpfen Winkel β.

Trichlorphenolchlorid = $C_6H_2OCl_4$.

Schmelzpunkt 119°.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}8237 : 1 : 0{,}6238$ Ditscheiner[52]).

Dargestellt von Benedikt[52]). Krystalle aus Chloroform. Combination: $c\{001\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$, $x\{212\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*72° 28′
$o : c = (111) : (001) =$	—	*68 37½
$x : x = (212) : (2\bar{1}2) =$	40° 16′	40 36
$x : c = (212) : (001) =$	64 54	64 50

Tribromphenolbromid (Dibrombenzolketodibromid) = $C_6H_2OBr_4$.

Schmelzpunkt 148°—149°.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}7945 : 1 : 1{,}5921$ Lewis[53]).

Die aus Chloroformlösung erhaltenen gelben Krystalle sind Prismen $c\{001\}$, $b\{010\}$ oder Tafeln nach ersterem mit den Endflächen $o\{111\}$ und $x\{212\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	70° 50′	71° 0′
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*93 38
$o : c = (111) : (001) =$	—	*68 39
$x : x = (212) : (2\bar{1}2) =$	39 8	39 14
$x : x' = (212) : (\bar{2}12) =$	114 56	114 47
$x : c = (212) : (001) =$	65 6	65 9

52) Benedikt (Krystallbest. v. Ditscheiner), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1883, **87** (II), 663. Monatsh. f. Chemie **4**, 233.

53) Lewis, Journ. Chem. Soc. London 1902, **81**, 1004. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **39**, 85.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a, Axenwinkel sehr groß mit starker Dispersion $\varrho < v$.

Pentachlorphenol = $C_6H_5(OH)$.

β-Modification.

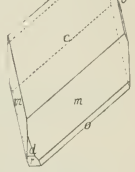
Schmelzpunkt 190°—191°.
Spec. Gew. 1,978 Fels[9]).
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}4689 : 1 : 3{,}2855; \quad \beta = 116^\circ 1' \text{ Fels}^{9}).$$

Bei langsamem Verdunsten einer Benzollösung entsteht die Combination (Fig. 1653): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $r\{10\bar{1}\}$; bei schnellerer Verdunstung sind die Krystalle dünner tafelförmig und zeigen noch $o\{11\bar{1}\}$ und $d\{20\bar{1}\}$ (Fels, l. c. 369).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*48° 31′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*79 37
$r' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*70 48½
$r : m = (10\bar{1}) : (110) =$	73° 10½′	73 8
$d : m = (20\bar{1}) : (110) =$	67 37	67 55
$r : d = (10\bar{1}) : (20\bar{1}) =$	23 11½	23 9
$o : c' = (11\bar{1}) : (00\bar{1}) =$	82 33	83 36
$o : r = (11\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	66 47	67 31
$o : o = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	133 34	—
$o : d = (11\bar{1}) : (20\bar{1}) =$	68 48½	68 48½

Fig. 1653.



Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $d\{20\bar{1}\}$ und $r\{10\bar{1}\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet ca. 3° mit der c-Axe im spitzen Winkel β, $2E = 64^\circ 0' Li$, $65^\circ 23\frac{1}{2}' Na$, 67° ca. *Tl.*

Pentabromphenol = $C_6Br_5(OH)$.

α-Modification.

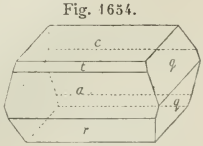
Schmelzpunkt 223°—224°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 3{,}0214 : 1 : 3{,}3832; \quad \beta = 102^\circ 32\frac{1}{2}' \text{ Fels}^{9}).$$

Aus Benzol erhielt Fels (l. c. 369) die Combination (Fig. 1654): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $t\{201\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*47° 14½′
$r' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*55 18
$q : q = (011) : (01\bar{1}) =$	—	*33 42
$q : r' = (011) : (\bar{1}01) =$	80° 30′	80 41
$t : a = (201) : (100) =$	21 40½	21 43

Fig. 1654.



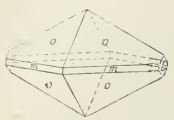
Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen, nach $r\{10\bar{1}\}$ unvollkommen.
Doppelbrechung stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 2. Mittellinie bildet mit der c-Axe 30° im stumpfen Winkel β; der stumpfe Axenwinkel auch im Bromnaphtalin nicht meßbar.

Pentabromphenolbromid = $C_6Br_5(OBr)$.

Schmelzpunkt 128°—129°.
Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}7816 : 1 : 0{,}5303 \text{ Fels}^{9}).$$

Fig. 1655.



An einem Präparate von Benedikt[8]) beobachtete Ditscheiner[8]) kurze Prismen $m\{110\}$, combiniert mit $o\{111\}$. Fels (l. c. 406) untersuchte aus Chloroform erhaltene Krystalle, welche Eichwede im Labor. d. Univ. München dargestellt hatte; diese zeigten $o\{111\}$ vorherrschend, $m\{110\}$ und $b\{010\}$ untergeordnet (Fig. 1655).

	Berechnet:	Beobachtet: Fels:	Ditscheiner:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*76° 11½′	77° 40′
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*47 23½	48 26
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	64° 52½′	64 47½	60 56
$o : m = (111) : (110) =$	49 16	49 19½	49 25

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a.

Pentachlorphenolacetat = $C_6Cl_5(O.C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 147°—148°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}158 : 1 : 1{,}581; \quad \beta = 99°30' \text{ Offret}^{54}).$$

Dargestellt von Barral[55]). Nach der b-Axe kurzprismatische Combinationen von $c\{001\}$, $a\{100\}$, $s\{102\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ mit den Endflächen $m\{110\}$, $x\{221\}$ und $k\{021\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*64°50′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*80 30
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*60 5
$m : c = (110) : (001) =$	85°59′	85 42
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	77 45	77 38
$r : a = (101) : (100) =$	47 43	47 31
$r : m = (101) : (110) =$	73 22	—
$s : a = (102) : (100) =$	61 42	61 35
$k : c = (021) : (001) =$	72 12	72 15
$k : a = (021) : (100) =$	87 7	—
$r : k = (101) : (021) =$	75 8	74 34
$x : c = (221) : (001) =$	70 8	70 21
$x : a = (221) : (100) =$	62 30	—
$x : r = (221) : (101) =$	60 1	60 19

Pentabromresorcin = $C_6Br_4(OH)(OBr)$(?).

Schmelzpunkt 113°,5.
Tetragonal. $a : c = 1 : 1{,}6458$ Rammelsberg[56]).

54) Offret, Bull. soc. fr. min. 1896, **19**, 406. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **29**, 680.
55) Barral, Bull. soc. chim. Paris 1895, (3) **13**, 342.
56) Liebermann u. Dittler (Krystallbest. v. Rammelsberg), Ann. d. Chemie 1873, **169**, 256.

Dargestellt von Liebermann und Dittler[56]). Bipyramiden $o\{111\}$ mit $c\{001\}$, selten und klein $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$	$= 81^\circ 2'$	$81^\circ\ 2'$
$o : c = (111) : (001)$	$=$ —	$*66\ 45$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Hexabromresorcin (Tetrabromresorcinbromid) $= C_6Br_4(OBr)_2$.

Schmelzpunkt 136°.
Spec. Gew. 3,188.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}0818 : 1 : 1{,}6876; \quad \beta = 94^\circ 24' \text{ Ditscheiner}^8).$$

Die von Benedikt[8]) erhaltenen Krystalle sind einer spitzen tetragonalen Bipyramide ähnliche Combinationen von $o\{111\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$ mit untergeordneten $a\{100\}$, $b\{010\}$ und $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : a = (111) : (100)$	$=$ —	$*50^\circ\ 2'$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$	$=$ —	$*82\ 30$
$o : c = (111) : (001)$	$=$ —	$*70\ 6$
$a : c = (100) : (001)$	$= 85^\circ 36'$	$86\ 3$
$o : \omega' = (111) : (\bar{1}11)$	$= 82\ 22$	$82\ 20$
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001)$	$= 64\ 45$	$65\ 6$
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1})$	$= 78\ 20$	$77\ 58$

Chlorhydrochinon $= C_6H_3Cl(OH)_2$.

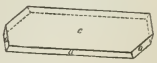
Schmelzpunkt 106°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}7675 : 1 : 2{,}3092; \quad \beta = 117^\circ 57' \text{ Fock}^{57}).$$

Die von Levy und Schultz[58]) dargestellten Krystalle sind sehr dünne Tafeln $c\{001\}$ mit $a\{100\}$ und $o\{111\}$ (Fig. 1656).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001)$	$=$ —	$*62^\circ\ 3'$
$o : c = (111) : (001)$	$=$ —	$*57\ 20$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$	$=$ —	$*104\ 42$
$o : a = (111) : (100)$	$= 59^\circ 38'$	$59\ 50$

Fig. 1656.



Spaltbarkeit nach $c\{100\}$ sehr vollkommen.

Chlorhydrochinondiacetat $= C_6H_3Cl(O.C_2H_3O)_2$.

Schmelzpunkt 72°.
Die ebenfalls von Levy und Schultz[58]) aus wässerigem Alkohol erhaltenen Krystalle sind nach Schwebel[59]) trikline Combinationen dreier Pinakoïde $r\{10\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $m\{1\bar{1}0\}$.

$$r : a = (10\bar{1}) : (100) = 84\tfrac{1}{4}^\circ \text{ beob.}$$
$$m : a = (1\bar{1}0) : (100) = 69\tfrac{1}{4}^\circ \text{ »}$$
$$r : m = (10\bar{1}) : (1\bar{1}0) = 88 \text{ »}$$

57) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1883, **7**, 39.
58) Levy u. Schultz, Ann. d. Chemie 1881, **210**, 139.
59) Schwebel, unveröffentl. Beob. im Inst. d. Univ. Straßburg (1881).

Je eine Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ bildet 17° mit den Kanten ra, in $m\{1\bar{1}0\}$ 4° mit der Kante rm, in $r\{10\bar{1}\}$ 28° mit der Kante ra, jedesmal im spitzen Winkel der betr. Fläche.

2,5-(*p*-)Dichlorhydrochinon = $C_6H_2Cl_2(OH)_2$.

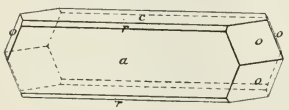
Schmelzpunkt 170°.

Rhombische Modification.

Spec. Gew. 1,824 Ries (Fels[60]).
Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 2{,}6709:1:2{,}3533 \text{ Fels}^{60}.$$
$$(\chi:\psi:\omega = 6{,}675:2{,}499:5{,}881 \quad » \quad).$$

Fig. 1657.



Aus Benzol bilden sich Tafeln $a\{100\}$ mit $c\{001\}$, $r\{101\}$ und $o\{111\}$, die beiden letzten Formen unvollständig; die aus Benzol umkrystallisierte Substanz lieferte aus Aceton z. T. ähnliche Combinationen (Fig. 1657), z. T. nach $c\{001\}$ tafelige Krystalle, an welchen außerdem nur $a\{100\}$ und $r\{101\}$ mit meßbaren Flächen vorhanden waren.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:c = (111):(001) =$	—	*68° 18′
$r:a = (101):(100) =$	—	*48 37
$o:a = (111):(100) =$	70° 59′	70 57
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	120 57	120 20½
$o:r' = (111):(\bar{1}01) =$	86 26½	86 29

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ unvollkommen.

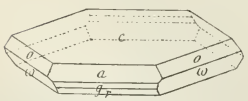
Doppelbrechung positiv, mittelstark; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2H$ (in Cassiaöl) = 54° 37′ *Li*, 55° 26′ *Na*.

Monokline Modification.

Spec. Gew. 1,815 Fels[9]).
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}2738:1:1{,}1259; \quad \beta = 105° 49\tfrac{1}{2}' \text{ Fels}^{9}).$$

Fig. 1658.



Krystalle aus Aceton zeigten die Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{10\bar{1}\}$, seltener $g\{50\bar{3}\}$, nur einmal: $i\{80\bar{7}\}$ und $k\{90\bar{7}\}$; als Endflächen der stets nach der b-Axe verlängerten Krystalle waren bestimmbar ausgebildet nur an je einem derselben $o\{221\}$ bzw. $\omega\{11\bar{1}\}$ (Fig. 1658).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*74° 10½′
$r':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*48 15
$o:c = (221):(001) =$	—	*61 43
$g':c = (\bar{5}03):(001) =$	67° 7′	66 56½
$i':c = (\bar{8}07):(001) =$	53 18	53 29
$k':c = (\bar{9}07):(001) =$	57 44½	56 57

60) Fels, Zeitschr. f. Krystall. 1903, **37**, 481.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : a = (22\bar{1}) : (100)$	$= 49^\circ 16\frac{1}{2}'$	$(47^\circ\ 0'$ ca.)
$o : o = (22\bar{1}) : (2\bar{2}1)$	$= 87\ 41$	—
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001)$	$= 61\ \ 8\frac{1}{2}$	$61\ 32\frac{1}{2}$
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100)$	$= 67\ \ 8$	$67\ 21\frac{1}{2}$
$\omega' : o = (\bar{1}11) : (22\bar{1})$	$= 65\ 41$	—
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}1)$	$= 87\ \ 6$	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.

Doppelbrechung positiv, mittelstark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie wenig gegen die Normale zu $a\{100\}$ geneigt, $2E = 91^\circ 50'$ *Na*, Dispersion sehr stark, $\varrho < v$.

Anmerk. Die Ähnlichkeit der optischen und Cohäsionseigenschaften, wie der Umstand, daß keine Umwandlung nachgewiesen werden konnte, läßt es möglich erscheinen, daß die oben beschriebenen monoklinen Krystalle mit den rhombischen identisch seien; auf deren Elemente zurückgeführt, würden die Symbole der beobachteten Formen folgende werden: $c\{001\}$, $a\{401\}$, $g\{502\}$, $k\{704\}$, $i\{302\}$, $r\{504\}$, $\omega + o\{10.5.8\}$ und es würde sich ergeben $(401) : (001) = 74^\circ 9\frac{1}{2}'$ berechnet, $74^\circ 10\frac{1}{2}'$ beobachtet.

2,5-(*p*-)Dichlorhydrochinondiacetat = $C_6H_2Cl_2(O.C_2H_3O)_2$.

Schmelzpunkt 148°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}8808 : 1 : 1{,}1304; \quad \beta = 107^\circ 20'\ \text{Fock}^{57}).$$

Dargestellt von Levy nnd Schultz[58]) (l. c. 148). Die aus wässerigem Alkohol erhaltenen Krystalle sind nach Fock (l. c. 40) dünne Nadeln der Combination (Fig. 1659): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $r\{\bar{1}01\}$.

Fig. 1659.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100)$	$=$ —	$*70^\circ\ 1'$
$a : c = (100) : (001)$	$=$ —	$*72\ 40$
$r : a' = (\bar{1}01) : (\bar{1}00)$	$=$ —	$*84\ 21$
$m : c = (110) : (001)$	$= 84^\circ 19'$	$83\ 52$
$m' : r = (\bar{1}10) : (\bar{1}01)$	$= 88\ \ 4$	$88\ \ 7$

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Tetrachlorhydrochinon = $C_6Cl_4(OH)_2$.

Schmelzpunkt 232°.

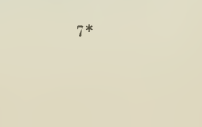
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 3{,}0090 : 1 : 2{,}5840; \quad \beta = 103^\circ 26'\ \text{Fock}^{57}).$$

Dargestellt von Levy und Schultz[58]) (l. c. 155). Krystalle aus Benzol. Dünne Nadeln (Fig. 1660): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $p\{111\}$, $o\{11\bar{1}\}$. Häufig Zwillinge nach $c\{001\}$ (Fock, l. c. 41).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001)$	$=$ —	$*76^\circ 34'$
$p : c = (111) : (001)$	$=$ —	$*65\ 38$
$p : p = (111) : (1\bar{1}1)$	$=$ —	$*119\ 38$
$p : a = (111) : (100)$	$= 67^\circ 57'$	$67\ 46$
$o : c = (\bar{1}11) : (001)$	$= 73\ 11$	$73\ 21$

Fig. 1660.



Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

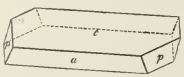
Trichlorbromhydrochinon = $C_6Cl_4Br(OH)_2$.

Schmelzpunkt 229°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}9152 : 1 : 2{,}6709$; $\beta = 102°20'$ Fock[57]).

Die von denselben Chemikern, wie vor. (l. c. 161), aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen nach Fock (l. c. 42) die Combination (Fig. 1661): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $p\{111\}$.

Fig. 1661.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*77°40′
$p : c = (111) : (001) =$	—	*66 34
$p : p = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*120 26
$p : a = (111) : (100) =$	67°57′	67 58

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

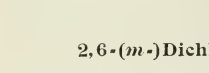
2,5-(*p*-)Dichlordibromhydrochinon = $C_6Cl_2Br_2(OH)_2$.

Schmelzpunkt 230°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}971 : 1 : 2{,}723$; $\beta = 102°36'$ Liweh[61]).

Dargestellt von Levy[62]). Krystalle aus Benzol. Combination (Fig. 1662): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $p\{111\}$.

Fig. 1662.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*77°24′
$p : c = (111) : (001) =$	—	*66 51
$p : a = (111) : (100) =$	—	*68 10
$p : p = (111) : (1\bar{1}1) =$	121°16′	121 43

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

2,6-(*m*-)Dichlordibromhydrochinon = $C_6Cl_2Br_2(OH)_2$.

Schmelzpunkt 233°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}9760 : 1 : 2{,}7813$; $\beta = 102°38'$ Grünling[63]).

Die von Levy[64]) aus alkoholischer Chloroformlösung erhaltenen Krystalle zeigen die gleiche Combination wie die des vor. Körpers, mit schmalen Flächen von $r\{10\bar{1}\}$. Häufig Zwillinge nach $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*77°22′
$p : c = (111) : (001) =$	—	*67 14
$p : p = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*121 53
$p : a = (111) : (100) =$	68°14′	68 25
$r' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	48 51	48 52

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.
Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe b.

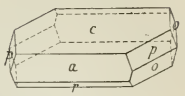
61) Liweh, Zeitschr. f. Krystall. 1886, **11**, 247.
62) Levy, Ber. d. d. chem. Ges. 1885, **18**, 2369.
63) Grünling, unveröffentl. Beob. im min. Inst. d. Univ. Straßburg (1883).
64) Levy, Ber. d. d. chem. Ges. 1883, **16**, 1447.

Chlortribromhydrochinon (Tribromchlorhydrochinon) $= C_6ClBr_3(OH)_2$.

Schmelzpunkt 239°.
Spec. Gew. 2,715 Ries (Fels[60]).
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}9695 : 1 : 2{,}7999$; $\beta = 102°29'$ Fels[60]).
$(\chi : \psi : \omega = 7{,}681 : 2{,}586 : 7{,}242$; » » » »).

Fig. 1663.



Aus Benzol entsteht die Combination (Fig. 1663): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{10\bar{1}\}$ (nicht immer vorhanden), $p\{111\}$, oft auch $o\{11\bar{1}\}$, selten $g\{20\bar{9}\}$. Ziemlich häufig Zwillinge nach $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*77°31′
$p : c = (111) : (001) =$	—	*67 21
$p : p = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*122 0
$p : a = (111) : (100) =$	68°14′	68 28
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	74 34	74 49
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	75 56½	76 10
$r' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	49 8¾	49 7
$g' : c = (\bar{2}09) : (001) =$	12 5¾	12 7
$o : r = (11\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	65 59¾	66 51½
$o' : p = (\bar{1}11) : (111) =$	35 49½	35 28

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$ und nahe normal zu $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b.

Tetrabromhydrochinon $= C_6Br_4(OH)_2$.

Schmelzpunkt 243°—244°.
Spec. Gew. 3,023 Fels[9]).
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 3{,}0437 : 1 : 2{,}9659$; $\beta = 102°8'$ Fels[9]).

Die aus Alkohol + Äther erhaltenen Krystalle zeigten die Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $p\{111\}$ und $o\{11\bar{1}\}$, wie in Fig. 1663; $r\{10\bar{1}\}$ wurde nur an solchen beobachtet, welche mit Hexabrombenzol aus Toluollösung entstanden waren.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : c = (111) : (001) =$	—	*68°27½′
$p : p = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*124 10½
$p : o = (111) : (11\bar{1}) =$	—	*36 8½
$p : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	35°11¼′	34 57
$p : a = (111) : (100) =$	68 50	69 13½
$a : c = (100) : (001) =$	77 52	77 56
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	75 58½	—
$o : o = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	133 39½	133 33
$r' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	50 9	50 7

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen. Ätzfiguren auf $a\{100\}$ monosymmetrisch.
Die Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet mit $a\{100\}$ 45° im stumpfen Winkel von $a\{100\} : c\{001\}$; 1. Mittellinie Axe b.

1,2,5-Trimethoxy-4-brombenzol = $C_6H_2Br(O.CH_3)_3$.

Schmelzpunkt 54°,5.

Monoklin. $a:b:c = 0{,}9751:1:?$; $\beta = 129°4'$ Bodnár[65]).

Dargestellt von Fabinyi und Széki[65]). Krystalle aus Benzol. Grünlich braune, rhomboëderähnliche Combinationen von $n\{120\}$ mit $c\{001\}$ und untergeordnet $m\{110\}$.

$n:n' = (120):(\bar{1}20) = 62°32'$ beob.
$m:n = (110):(120) = 19\ 41$ »

(Der beob. Winkel eines der beiden Prismen zu $c\{001\}$ ist nicht angegeben).

Tribromtrimethylpyrogallol = $C_6Br_3(O.CH_3)_3$.

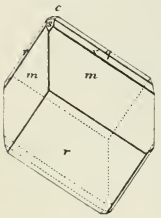
Schmelzpunkt 81°,5.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1509:1:1{,}3908$; $\beta = 91°41'$ Fock[66]).

Dargestellt von Will[67]). Beobachtete Formen (Fig. 1664): $r\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $v\{121\}$, $c\{001\}$, $s\{101\}$.

Fig. 1664.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*98° 0'
$r:m = (10\bar{1}):(110) =$	—	*59 58
$r':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*51 24
$m:c = (110):(001) =$	88°54'	—
$s:c = (101):(001) =$	49 24	49 29
$v:s = (121):(101) =$	60 14	60 23
$v:r' = (121):(\bar{1}01) =$	84 40	84 27
$q:c = (011):(001) =$	54 18	54 7
$q:m = (011):(110) =$	62 52	—
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	64 52	—
$s:m = (101):(110) =$	59 18	—

Spaltbarkeit nach $r\{10\bar{1}\}$ deutlich.

Durch die vorherrschenden Flächen von $r\{10\bar{1}\}$ kein Axenbild sichtbar.

1,4-(*p*-)Nitrosophenol = $C_6H_4(NO)(OH)$.

Schmelzpunkt 126°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}5926:1:2{,}4691$ Hintze[68]).

Ein Präparat von Baeyer und Caro[69]), aus Äther krystallisiert, bestand aus dünnen Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$; Zwillinge nach $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	61°18'	61°15'
$o:c = (111):(001) =$	—	*78 20
$o:'m = (111):(1\bar{1}0) =$	—	*61 57
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	59 54	—
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	114 49	—

Durch $c\{001\}$ kein Axenbild sichtbar.

65) Fabinyi u. Széki (Krystallbest. v. Bodnár), Ber. d. d. chem. Ges. 1910, **43**, 2680. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **53**, 200.

66) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 586.

67) Will, Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 607.

68) Hintze, unveröffentl. Beob. im min. Inst. d. Univ. Straßburg (1874).

69) Baeyer u. Caro (m. kurz. Krystallbest. v. Hintze), Ber. d. d. chem. Ges. 1874, **7**, 964.

p-Nitrosoguajacol (1-Oxy-2-methoxy-4-nitrosobenzol) = $C_6H_3(NO)(OH)(O.CH_3)$.

Zersetzungstemperatur 165°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}9158 : 1 : 2{,}2727$; $\beta = 109°21'$ Beckenkamp[70]).

Dargestellt von Rupe[70]). Combination: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*40°50′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*75 29
$q : b = (011) : (010) =$	—	*25 0
$a : c = (100) : (001) =$	70°39′	71 6
$m : q = (110) : (011) =$	45 42	46 12
$q : a = (011) : (100) =$	81 57	82 0

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

Pleochroïsmus schwach (Schwingungsrichtung parallel der b-Axe hellgelb, senkrecht dazu etwas dunkler).

1,2-(*o*-)Nitrophenol = $C_6H_4(NO_2)(OH)$.

Schmelzpunkt 45°.

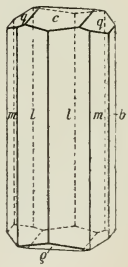
Spec. Gew. 1,484 Barker[71]), 1,495 Steinmetz[72]).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}8932 : 1 : 0{,}4769$; $\beta = 103°34'$ Steinmetz[72]).

$(\chi : \psi : \omega = 5{,}429 : 6{,}078 : 2{,}899$; » » » »).

Fig. 1665.



Die von Fritzsche[73]) dargestellten schwefelgelben Prismen aus Äther zeigen nach Kokscharow[73]) die Combination $b\{010\}$, $a\{100\}$, $l\{210\}$, $m\{110\}$, mit einer unvollkommenen Endfläche $\varrho\{10\bar{1}\}$. Steinmetz erhielt aus verschiedenen Lösungsmitteln stets dünne Prismen ohne Endflächen; nur aus Petroläther und Ligroïn wurden Krystalle der Combination Fig. 1665 mit sehr schmalem $a\{100\}$ und den Endflächen $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $q\{011\}$ erhalten; zuweilen Zwillinge nach $a\{100\}$ mit ϱ und $\underline{\varrho}$ als Endigung.

	Berechnet:	Beobachtet: Steinmetz:	Beobachtet: Kokscharow:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*76°26′	—
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	81°56′	82 2	81°52′
$l : l = (210) : (2\bar{1}0) =$	—	*46 56	47 11
$m : c = (110) : (001) =$	79 48	79 40	—
$l : c = (210) : (001) =$	77 34½	77 25	—
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*30 41	—
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	77 10	—	—
$\varrho : l = (10\bar{1}) : (210) =$	74 22	74 19	74 10

70) Rupe (Krystallbest. v. Beckenkamp), Ber. d. d. chem. Ges. 1897, **30**, 2445. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **32**, 108.

71) Barker, Zeitschr. f. Krystall. 1908, **44**, 157.

72) Steinmetz, Zeitschr. f. Krystall. 1915, **54**, 484.

73) Fritzsche (Krystallbest. v. Kokscharow), Bull. Akad. St. Pétersb. 1858, **17**, 517. Ann. d. Chemie 1859, **110**, 150.

	Berechnet:	Beobachtet: Steinmetz:	Kokscharow:
$q : c = (011) : (001)$	$= 24^\circ 52'$	$25^\circ\ 6'$	—
$q : a = (011) : (100)$	$= 77\ 44\frac{1}{2}$	—	—
$q : m = (011) : (110)$	$= 64\ \ 7$	$64\ \ 0$	—
$q : m' = (011) : (\bar{1}10)$	$= 83\ 24$	—	—
$q : l = (011) : (210)$	$= 68\ 44$	$68\ 41$	—
$q : l' = (011) : (\bar{2}10)$	$= 91\ 34\frac{1}{2}$	$91\ 19$	—
$\varrho' : q = (\bar{1}01) : (011)$	$= 38\ 43$	$38\ 52$	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ ziemlich vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bil ca. 5° mit der c-Axe im spitzen Winkel β.

1,3-(*m*-)Nitrophenol = $C_6H_4(NO_2)(OH)$.

Schmelzpunkt 96° Bantlin[74]), 93° Steinmetz[72]).

Spec. Gew. 1,492 Steinmetz[72]), 1,485 Barker[71]).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}9223 : 1 : 0{,}15(26)$; $\beta = 120^\circ 20\frac{2}{3}'$ Steinmetz[72]).

$(\chi : \psi : \omega = 8{,}441 : 9{,}153 : 1{,}397$; » » » »).

Die von Bantlin[74]) aus Äther erhaltenen Krystalle waren sämtlich Zwillinge, teils nach $a\{100\}$, teils nach $c\{001\}$; erstere dünne Prismen $m\{110\}$, $n\{120\}$ mit der scheinbar rhombischen Endigung $c\underline{c}$, die der zweiten Art dünn tafelig nach der Zwillingsebene und begrenzt von denselben beiden Prismen, zuweilen als Durchkreuzungszwillinge ausgebildet (Groth, unveröffentl. Beob. 1875). Barker[71]) (l. c. 158) beobachtete nur nach $c\{001\}$ tafelige Krystalle, fast immer Zwillinge nach dieser Fläche, mit $m\{110\}$ und $n\{120\}$. Steinmetz erhielt aus den verschiedensten Lösungsmitteln stets dieselben drei Formen, meist nach c tafelige, aus Aceton daneben aber auch nach der c-Axe langprismatische Krystalle; aus Äthylacetat entstehen Prismen mit gerundeter Endigung, z. T. mit meßbaren Flächen von $c\{001\}$, $o\{111\}$, $\omega\{\bar{1}11\}$ (Fig. 1666), aus Aceton

Fig. 1666.

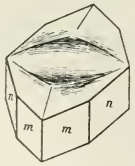
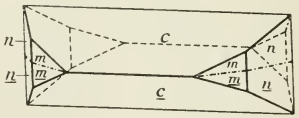


Fig. 1667.



solche, an denen die genannten Formen einspringende Winkel bilden, selten mit $\sigma\{\bar{2}01\}$(?); es wurden Zwillinge beider Gesetze beobachtet, aus Äthylacetat solche nach $a\{100\}$ mit großem einspringenden Winkel der vorherrschenden c-Flächen, aus Aceton zuweilen nach der b-Axe prismatische Durchkreuzungszwillinge (Fig. 1667).

74) Bantlin, Ber. d. d. chem. Ges. 1878, **11**, 2100.

	Berechnet:	Beobachtet: Steinmetz:	Groth:	Barker:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*77° 2′	78° 3′	77° 2′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*66 43	66 40	66 43
$n : n' = (120) : (\bar{1}20) =$	64°17′	64 25	63 40	64 15
$n : c = (120) : (001) =$	74 25½	74 20	74 44	74 20
$o : c = (111) : (001) =$	—	*10 10	—	—
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	11 58½	11 20	—	—
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	14 54½	10°–15½°ca.	—	—
$\sigma' : c = (\bar{2}01) : (001) =$	18 56	20° ca.	—	—
$c : \underline{c} = (001) : (\underline{001}) =$	60 41⅓	—	60 38	(Zwill. n. $a\{100\}$)

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ vollkommen, nach $n\{120\}$ ziemlich vollkommen; scheinbar auch nach $b\{010\}$ (Faserbruch infolge der prismatischen Spaltbarkeit).

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$ und nahe senkrecht zur c-Axe. Eine Schwingungsrichtung in $m\{110\}$ bildet ca. 1½° mit der c-Axe im stumpfen Kantenwinkel $[mm] : [mc]$.

1,4-(p-)Nitrophenol = $C_6H_4(NO_2)(OH)$.

Stabile Modification.

Schmelzpunkt 113°.

Spec. Gew. 1,479 Barker[71]).

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}3419 : 1 : 0{,}6930; \quad \beta = 106°52' \text{ Barker}^{71}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 6{,}343 : 4{,}727 : 3{,}276; \text{ » » » » }).$$

Kokscharow[75]) beobachtete an den von Fritzsche[73]) aus Äther erhaltenen Krystallen die Combination Fig. 1668: $m\{110\}$, $o\{111\}$, an denen aus wässeriger Lösung die Formen (Fig. 1669): $m\{110\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $o\{111\}$, $a\{100\}$. Lehmann[76]) fand dieselben beiden Combinationen auch an Krystallen aus Alkohol bzw. Wasser. Die von Barker (l. c. 159) gemessenen Krystalle, aus Toluol unter 65° erhalten, zeigten die Combination Fig. 1670 mit $r\{101\}$ und $b\{010\}$.

Fig. 1668.

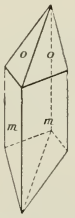


Fig. 1669.

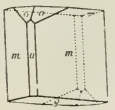
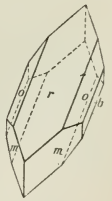


Fig. 1670.



Alle diese Beobachter gaben den Krystallen andere Stellung; die obigen Elemente sind daher neu berechnet.

	Berechnet:	Beobachtet: Barker:	Kokscharow:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*75°49′	75°36′
$m : r = (110) : (101) =$	—	*66 36	—
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*55 48	55 42
$o : m = (111) : (110) =$	43°57′	44 1	44 1
$o : m' = (111) : (\bar{1}10) =$	89 0	88 58	88 51
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	76 51	—	75 55
$o : \varrho' = (111) : (\bar{1}01) =$	58 13	—	58 9
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	81 58	—	81 51

75) Kokscharow, Bull. phys. math. Acad. St. Pétersbourg 1858, **17**, 517.

76) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 47.

Spaltbarkeit nach $o\{111\}$ vollkommen.

Doppelbrechung sehr stark; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet $47\frac{1}{2}^{\circ}$ mit der c-Axe im spitzen Winkel β; eine optische Axe fast genau senkrecht zu $\varrho\{10\bar{1}\}$, daher $2V = 70^{\circ}$ ca.

Metastabile Modification.

Schmelzpunkt etwas unter 113° Lehmann[77]).

Spec. Gew. 1,495 Barker[71]).

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}3836 : 1 : 0{,}3398; \quad \beta = 106^{\circ}55' \text{ Barker}[71]).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 8{,}182 : 5{,}913 : 2{,}009; \quad \text{» » » » .})$$

Fig. 1671.

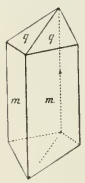
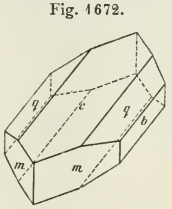


Fig. 1672.



Nach Kokscharow[75]) bilden sich aus heißer wässeriger Lösung dünne Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$ (Fig. 1671). Lehmann[77]) erhielt aus dem Schmelzflusse die gleichen Formen mit $b\{010\}$, nicht selten letzteres vorherrschend. Die von Barker gemessenen Krystalle waren aus heißem Toluol (über 65°) erhalten und zeigten die Combination (Fig. 1672): $c\{001\}$, $q\{011\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Barker:	Kokscharow:	Lehmann:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	$*74^{\circ}\ 9\frac{1}{2}'$	$74^{\circ}37'$	$73^{\circ}41'$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	$*36\ \ 1$	36 15	36 22
$q : m = (011) : (110) =$	—	$*65\ 34\frac{1}{2}$	65 23	65 0
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	$85^{\circ}25'$	85 30	85 26	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich (Lehmann; Barker gibt statt dessen eine unvollkommene Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ an).

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, die 1. Mittellinie für *Na* bildet 22° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, Axenwinkel groß; durch eine Spaltungsplatte nach $c\{001\}$ beide Axenbilder am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar (Lehmann).

1,2-(*o*-)Nitrophenolkalium-Monohydrat = $C_6H_4(NO_2)(OK).H_2O$.

Spec. Gew. 1,657 Barker[71]), 1,682 Post und Mehrtens[78]).

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}3456 : 1 : 2{,}2691; \quad \beta = 102^{\circ}48' \text{ Barker}[71]).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 6{,}641 : 2{,}831 : 6{,}425; \quad \text{» » » » }).$$

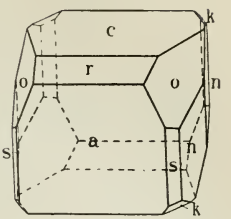
Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{102\}$, $o\{111\}$, $n\{120\}$, $s\{320\}$, $k\{32\bar{4}\}$ (Fig. 1673 Barker, l. c. 157).

77) O. Lehmann (Zeitschr. f. Krystall. **1**, 127) beobachtete, daß sich aus dem Schmelzflusse die metastabile Modification bildet, ein dazu gebrachter Krystall der stabilen aber beim Erwärmen auf Kosten jener weiter wächst; durch weitere Temperaturerhöhung wird die Umwandlung erst beschleunigt, dann verzögert, und zuletzt schmelzen beide, die metastabile etwas früher.

78) Post u. Mehrtens (Krystallbest. v. Arzruni), Ber. d. d. chem. Ges. 1875, **8**, 1552.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*77° 12′
$r:c = (102):(001) =$	—	*23 4½
$s:a = (320):(100) =$	56° 45′	57 10
$n:a = (120):(100) =$	77 40	77 48
$o:a = (111):(100) =$	—	*63 49
$k:a = (32\bar{4}):(100) =$	71 8	70 55
$o:r = (111):(102) =$	56 30	56 45
$r:n = (102):(120) =$	82 49	82 49
$k':r = (\bar{3}24):(102) =$	71 29	71 49
$o:c = (111):(001) =$	63 13	63 24
$n:c = (120):(001) =$	87 18	87 27
$s:c = (320):(001) =$	83 1	82 9
$k':c = (\bar{3}24):(001) =$	57 25	57 50
$o:o_1 = (111):(\bar{1}1\bar{1}) =$	69 36	69 13
$o:n' = (111):(\bar{1}20) =$	44 55	44 44
$k':n = (\bar{3}24):(120) =$	51 22	51 4
$k:n = (32\bar{4}):(120) =$	40 18	39 37

Fig. 1673.



Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung außerordentlich stark; Axenebene $b\{010\}$, die durch $r\{102\}$ sichtbare 1.(?) Mittellinie hat negative Doppelbrechung; Axenwinkel für Blau viel größer als für Rot; durch $a\{100\}$ und $c\{001\}$ je ein Axenbild sichtbar.

1,2-(*o*-)Nitrophenolsilber = $C_6H_4(NO_2)(OAg)$.

Spec. Gew. 2,661 Post und Mehrtens[78]).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}1820:1:2{,}3262$; $\beta = 139°30'$ Kokscharow[75]).

Die von Fritzsche[73]) dargestellten cochenilleroten Krystalle sind nach der b-Axe verlängerte Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\sigma\{20\bar{3}\}$, an den Enden $m\{110\}$ uud $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	70° 25′	70° 27′
$m:c = (110):(001) =$	64 0	64 3
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	74 42	74 20
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	75 47	76 15
$\sigma':c = (\bar{2}03):(001) =$	45 8	44 43
$\sigma:m = (20\bar{3}):(110) =$	87 29	87 30
$\omega:\omega' = (11\bar{1}):(\bar{1}11) =$	50 50	50 5
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	83 30	83 20
$\omega:\sigma = (11\bar{1}):(20\bar{3}) =$	68 5	68 30

1,2-(*o*-)Nitrophenolbaryum = $[C_6H_4(NO_2).O]_2Ba$.

Spec. Gew. 2,330 Post und Mehrtens[78]).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}2637:1:2{,}2275$; $\beta = 99°12'$ Kokscharow[75]).

Dargestellt von Fritzsche[73]). Die aus wässeriger Lösung erhaltenen morgenroten Krystalle sind dünne Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$, untergeordnet $a\{100\}$ und zuweilen $o\{111\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*77° 26′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*80 48
$m : c = (110) : (001) =$	84° 16′	84 13
$o : c = (111) : (001) =$	—	*65 26
$\omega : c = (\bar{1}11) : (001) =$	75 38	75 43

1,4-(*p*-)Nitrophenolnatrium-Tetrahydrat = $C_6H_4(NO_2)(ONa).4H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 4{,}5312 : 1 : 3{,}4210$; $\beta = 126° 24'$ Kokscharow[75]).

Die ebenfalls von Fritzsche[73]) erhaltenen, braungelben, leicht verwitternden Krystalle sind nach der *b*-Axe verlängerte Combinationen von $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $m\{110\}$, meist Zwillinge nach $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*30° 40′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*53 36
$m : c = (110) : (001) =$	80° 58′	80 54
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*78 39
$\sigma : a = (20\bar{1}) : (100) =$	41 17	41 13
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	87 1	—

1,4-(*p*-)Nitrophenolbaryum-Oktohydrat = $[C_6H_4(NO_2).O]_2Ba.8H_2O$.

Spec. Gew. 2,322 Post und Mehrtens[78]).

Monoklin prismatisch.

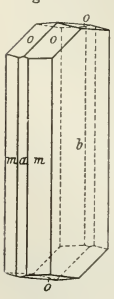
$a : b : c = 2{,}0887 : 1 : 4{,}4487$; $\beta = 104° 20\frac{1}{2}'$ Arzruni[78]).

Dargestellt von Post und Mehrtens[78]). Nach Arzruni (l. c. 1555) zeigen die allmählich an der Luft verwitternden Krystalle die Combination: $m\{110\}$, $c\{001\}$, $\xi\{32\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*52° 36′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*83 42
$\xi' : c = (\bar{3}22) : (001) =$	—	*87 53
$\xi : m = (32\bar{2}) : (110) =$	13° 24′	14 5

1,3-(*m*-)Nitrophenolmethyläther (1,3-Nitroanisol) = $C_6H_4(NO_2)(O.CH_3)$.

Fig. 1674.



Schmelzpunkt 38°.

Spec. Gew. 1,373 Jaeger[79]).

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}7671 : 1 : 0{,}2475$ Jaeger[79]).

$(\chi : \psi : \omega = 6{,}423 : 8{,}372 : 2{,}072$ »).

Aus Ligroïn + Benzol entstehen dünne Tafeln $b\{010\}$ mit $m\{110\}$, $o\{111\}$ und $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*74° 59′
$o : b = (111) : (010) =$	—	*76 45
$o : a = (111) : (100) =$	72° 37′	72 32½
$o : m = (111) : (110) =$	62 5	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$.

79) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1905, **40**, 562.

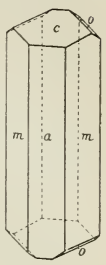
1,4-(*p*-)Nitrophenolmethyläther (1,4-Nitroanisol) $= C_6H_4(NO_2)(O.CH_3)$.

Schmelzpunkt 51°.
Spec. Gew. 1,233 Post und Mehrtens[78]), 1,379 Jaeger[79]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}0146:1:0{,}7297$; $\beta = 122°4'$ Jaeger[79]).

An Krystallen aus Ligroïn und Benzol beobachtete Jaeger (l. c. 563) die langprismatische Combination (Fig. 1675): $m\{110\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, untergeordnet $o\{11\bar{1}\}$, $p\{140\}$ und selten $q\{011\}$.

Fig. 1675.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*40° 41½′
$m:c = (110):(001) =$	—	*66 16
$o:m = (11\bar{1}):(110) =$	—	*59 11
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	54° 33′	54 33
$a:c = (100):(001) =$	57 56	57 48
$p:m = (140):(110) =$	33 6	32 50
$q:c = (011):(001) =$	31 44	31 52

Keine deutliche Spaltbarkeit.

1,4-(*p*-)Nitrophenoläthyläther (*p*-Nitrophenetol) $= C_6H_4(NO_2)(O.C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 57°—58°.
Spec. Gew. 1,180 Jaeger[80]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8852:1:0{,}6449$; $\beta = 118°10'$ Jaeger[80]).
$(\chi:\psi:\omega = 5{,}800:6{,}552:4{,}225$; » » » »).

An einem Präparate von Fritzsche[73]) beobachtete Kokscharow[75]) die einfache rhomboëderähnliche Combination $m\{110\}$, $c\{001\}$ oder dieselbe mit untergeordnetem $a\{100\}$. Jaeger erhielt aus Alkohol die gleichen Formen mit $r\{10\bar{1}\}$ (Fig. 1676), aus Ligroïn die dünnprismatische Combination (Fig. 1677): $m\{110\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$.

Fig. 1676.

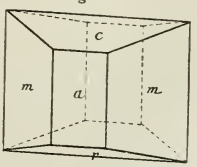
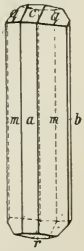


Fig. 1677.



	Berechnet:	Beobachtet: Jaeger:	Kokscharow:
$a:c = (100):(001) =$	—	*61° 50′	62° 10′
$m:a = (110):(100) =$	—	*37 58	37 57
$q:c = (011):(001) =$	29° 37½′	29 40	—
$m:c = (110):(001) =$	68 9	68 12	68 19
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	59 15	59 4	—
$r':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*44 24	—

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$.
Auslöschungsschiefe in $b\{010\}$ ca. 23° zur c-Axe; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$(?).

80) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1904, **38**, 93.

1,4-(*p*-)Nitrophenolacetat = $C_6H_4(NO_2)(O.C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 81°—82°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}9204:1:0{,}8826$ Beckenkamp[81]).

Dargestellt von Michel[82]). Aus verdünntem Alkohol Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$ und $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*85° 15′
$r:c = (101):(001) =$	—	*43 48
$r:m = (101):(110) =$	59° 23′	59 42

2,3-(ε-)Dinitrophenol = $C_6H_3(NO_2)_2(OH)$.

Schmelzpunkt 144°.

Spec. Gew. 1,681 Steinmetz[72]).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}6133:1:0{,}9525$; $\beta = 111°27\frac{1}{2}'$ Steinmetz[72]).

$(\chi:\psi:\omega = 6{,}850:4{,}246:4{,}044$; » » » »).

Fig. 1678.

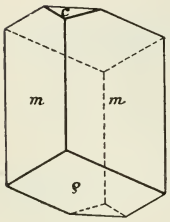
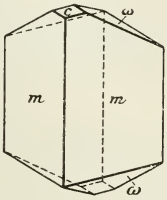


Fig. 1679.



Ein von Steinmetz dargestelltes Präparat lieferte aus allen Lösungsmitteln kleine Prismen $m\{110\}$; als Endflächen erscheinen an Krystallen aus Benzol und Aceton $\varrho\{20\bar{1}\}$ vorherrschend, $c\{001\}$ untergeordnet (Fig. 1678), an denen aus Alkoholen und deren Mischungen $\omega\{11\bar{1}\}$ mit c (Fig. 1679); aus Essigester entstehen beide Ausbildungsarten. Die Winkel sind stark schwankend.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*67° 20′
$m:c = (110):(001) =$	—	*78 18
$\varrho':c = (\bar{2}01):(001) =$	—	*62 40
$\varrho:m = (20\bar{1}):(110) =$	68° 27′	68 2
$\omega:m = (11\bar{1}):(110) =$	48 38	48 37
$\omega':m = (\bar{1}11):(110) =$	61 $57\frac{2}{3}$	60 55
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}1) =$	85 $35\frac{1}{2}$	85 3
$\omega:\varrho = (11\bar{1}):(20\bar{1}) =$	49 $35\frac{1}{2}$	50 24

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet einen kleinen Winkel mit der c-Axe im stumpfen Winkel β.

2,4-(α-)Dinitrophenol = $C_6H_3(NO_2)_2(OH)$.

Schmelzpunkt 114°—115°.

Spec. Gew. 1,683 Fels[9]).

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}4487:1:0{,}5278$ Fels[9]).

$(\chi:\psi:\omega = 3{,}468:7{,}729:4{,}079$ »).

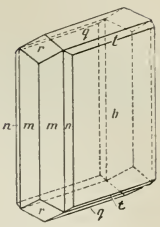
---

81) Beckenkamp, Zeitschr. f. Krystall. 1894, **23**, 575.

82) Michel, Ber. d. d. chem. Ges. 1892, **25**, 3336.

Dieses am längsten bekannte Dinitrophenol wurde bereits von Laurent[83]), wenn auch nur approximativ, gemessen; L. gibt die Formen $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$ und eine Bipyramide an, für welche aber keine Messung vorliegt. Ein Präparat, von Schultz im Labor. d. Univ. Straßburg dargestellt, zeigte sechsseitige Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $t\{032\}$ und $q\{011\}$ (Shadwell, unveröff. Beob. i. min. Inst. d. Univ. Straßburg). Fels[9]) (l. c. 381) erhielt aus Aceton nach der c-Axe verlängerte Tafeln $b\{010\}$ mit $m\{110\}$, $q\{011\}$, selten $n\{230\}$ und $t\{032\}$. Barker[71]) (l. c. 161) beobachtete die Combination Fig. 1680 mit $r\{101\}$.

Fig. 1680.



	Berechnet:	Beobachtet: Fels:	Shadwell:	Barker:	Laurent:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*48°20′	47°14′	—	50° ca.
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*55 39	55 43	—	53 »
$q:m = (011):(110) =$	78°59′	78 51	—	—	—
$n:b = (230):(010) =$	56 3½	56 5	—	—	—
$t:b = (032):(010) =$	51 38	51 46½	51 47	—	—
$t:m = (032):(110) =$	75 16½	—	75 57	—	—
$t:n = (032):(230) =$	69 43½	—	—	—	—
$r:m = (101):(110) =$	45 58	—	—	45°48′	—
$r:t = (101):(032) =$	59 28	—	—	59 19	—

Spaltbarkeit sehr unvollkommen nach $m\{110\}$ (Fels) und $t\{032\}$ (Barker). Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c.

2,5-(γ-)Dinitrophenol = $C_6H_3(NO_2)_2(OH)$.

Schmelzpunkt 104°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}6966:1:3{,}3645; \quad \beta = 106°20'$$ Schimper[84]).

Dargestellt von Bantlin[74]) (l. c. 2103). Dünne sechsseitige Prismen nach der b-Axe, gebildet von $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $r\{101\}$, an den Enden $m\{110\}$ und sehr klein und unvollkommen $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*63° 9′
$m:c = (110):(001) =$	—	*81 32
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*76 55
$r:c = (101):(001) =$	50°42′	50 42
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	62 52	62 25 ca.
$\omega:m = (11\bar{1}):(110) =$	15 11	15 30 »

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$ und nahe senkrecht zu $c\{001\}$; durch letztere Fläche gemessener Axenwinkel in Öl = 115°26′ Na mit positiver Mittellinie; Dispersion der Mittellinien stark, der Axen schwach.

2,6-(β-)Dinitrophenol = $C_6H_3(NO_2)_2(OH)$.

Schmelzpunkt 63°,5.
Spec. Gew. 1,645 Steinmetz[72]).

83) Laurent, Ann. chim. phys. 1841, (3) **3**, 213.
84) Schimper, unveröffentl. Beob. im min. Inst. d. Univ. Straßburg.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}9510 : 1 : 0{,}7449$ Steinmetz[72]).

$(\chi : \psi : \omega = 5{,}140 : 5{,}405 : 4{,}026$ »).

An einem aus Benzol und Petroleumäther krystallisierten Präparat von Bantlin beobachtete Shadwell (min. Lab. Straßburg 1875) Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$, $n\{120\}$, an den Enden vorherrschend $q\{011\}$, untergeordnet und oft fehlend $r\{101\}$ und $o\{111\}$. Die Krystallisationsversuche von Steinmetz ergaben:

Fig. 1681.

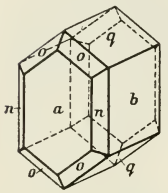


Fig. 1682.

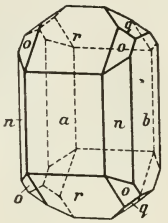


Fig. 1683.

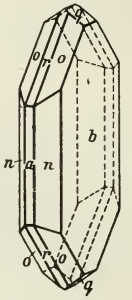


Fig. 1684.

aus Chloroform vorwiegend Tafeln nach b mit a, q und n, zuweilen auch die pseudohexagonale Combination Fig. 1681; aus Benzol Krystalle mit vorherrschenden a (Fig. 1682) oder b (Fig. 1683); aus Methyl- und Äthylalkohol hohle kegelförmige Gebilde (Fig. 1684), deren ringförmige Vorderfläche von $a\{100\}$ gebildet wird, während am Rande $l\{310\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$ und $b\{010\}$ auftreten.

	Berechnet:	Beobachtet: Steinmetz:	Shadwell:
$m : a$	$= (110) : (100) = 44^\circ 34'$	$44^\circ 37'$	—
$n : a$	$= (120) : (100) =$ —	*62 16	$62^\circ 24'$
$l : a$	$= (310) : (100) = 18\ 10$	18 0 ca.	—
$q : b$	$= (011) : (010) =$ —	*53 19	53 39
$q : m$	$= (011) : (110) = 65\ 41\frac{1}{2}$	—	—
$q : n$	$= (011) : (120) = 58\ 3$	58 12	—
$r : a$	$= (101) : (100) = 51\ 56$	51 41	51 35
$r : m$	$= (101) : (110) = 63\ 27\frac{1}{2}$	—	—
$r : n$	$= (101) : (120) = 73\ 19$	73 7	—
$r : q$	$= (101) : (011) = 50\ 51$	50 49	—
$o : q$	$= (111) : (011) = 32\ 8$	32 24	33 18 ca.
$o : r$	$= (111) : (101) = 30\ 23$	30 14	—
$o : m$	$= (111) : (110) = 42\ 46$	—	—
$o : n$	$= (111) : (120) = 45\ 57$	45 51	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung positiv, Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2E =$ $76^\circ 44'$ *Li*, $95^\circ 40'$ *Na*, $120^\circ 35'$ ca. *Tl* (Shadwell).

3, 4-(δ-)Dinitrophenol = $C_6H_3(NO_2)_2(OH)$.

Schmelzpunkt 134°.

Spec. Gew. 1,672 Steinmetz[72]).

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 1{,}7123 : 1 : ?\ \text{Steinmetz}^{72}).$$
$$\alpha = 93^\circ 22',\quad \beta = 107^\circ 8',\quad \gamma = 90^\circ 29\tfrac{3}{4}^\circ.$$

Meßbare Krystalle konnten nur aus Wasser zwischen 40° und 20° erhalten werden; entweder Tafeln $\mu\{1\bar{1}0\}$, nur mit $c\{001\}$, $a\{100\}$ und seltener $m\{110\}$, oder prismatische Combinationen mit gleich großen a, m und μ, am Ende nur c.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*57° 29′
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	—	*59 45
$a : c = (100) : (001) =$	—	*72 48
$m : c = (110) : (001) =$	78° 5¾′	78 35
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	—	*84 14
$a : b = (100) : (001) =$	88 26⅔	—
$b : c = (010) : (001) =$	86 19½	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen, nach $a\{100\}$ vollkommen.

Durch Spaltungslamellen nach $c\{001\}$ ist das Interferenzbild der 1. Mittellinie wenig exzentrisch sichtbar; die Trace der Axenebene bildet mit der Kante $c : \mu$ ca. 5° im spitzen Winkel $[c : \mu] : [c : a]$. Axenwinkel ca. 65°, $\varrho > v$.

Vorstehende Verbindung wurde zuerst von Bantlin[85]) dargestellt. Von den von ihm erhaltenen Krystallisationen liegen die unten folgenden älteren Bestimmungen vor, welche mit den obigen nicht in Einklang zu bringen sind; die untersuchten Krystalle werden nach Steinmetz (Privatmitt.) beim Erhitzen trübe und schmelzen bei 134°, wie die oben beschriebenen; es ist also möglich, daß es sich um eine Modification der Substanz handelt, welche nur aus den unreinen Lösungen bei der Darstellung nach Bantlins Methode entsteht (Steinmetz, welcher die Verbindung nach einem anderen Verfahren darstellte, gelang es nicht, dieselbe zu erhalten).

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}5513 : 1 : 0{,}3450;\quad \beta = 97^\circ 12'\ \text{Groth}^{86}).$$

Eine Krystallisation Bantlins zeigte dünne rectanguläre Täfelchen $a\{100\}$, begrenzt von $m\{110\}$ und $c\{001\}$, mit sehr kleinen Flächen von $\omega\{11\bar{1}\}$; eine zweite bestand aus dünnen Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$ mit sehr schmalen Flächen von $m\{110\}$, an den Enden nur $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*57° 22′
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*64 37
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*34 16
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	58° 50′	58 43
$m : c = (110) : (001) =$	83 42	84 36 ca.
$a : c = (100) : (001) =$	82 48	83 44 »

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ ein Axenbild am Rande des Gesichtsfeldes; eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 26½° mit der c-Axe im spitzen Winkel β. Farbe blaßgelb mit schwachem Pleochroïsmus.

85) Bantlin, Dissert. Univ. Tübingen 1875. Ber. d. d. chem. Ges. 1875, **8**, 22 (siehe auch ebenda 1878, **11**, 2103).

86) Groth, unveröffentl. Beob. im min. Inst. Straßburg 1878.

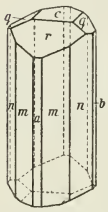
3,5-(*ϑ*-)Dinitrophenol = $C_6H_3(NO_2)_2(OH)$.

Schmelzpunkt 123°.
Spec. Gew. 1,702 Steinmetz[72]).
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}6816 : 1 : 0{,}3313$; $\beta = 100°\,4'$ Steinmetz[72]).
$(\chi : \psi : \omega = 5{,}361 : 7{,}865 : 2{,}603$; » » » »).

Aus warmer Salzsäure wurden Prismen erhalten mit den Formen (Fig. 1685): $m\{110\}$, $n\{120\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $r\{101\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, dieselbe Combination, aber weniger gut ausgebildet, auch aus Toluol, aus anderen Lösungsmitteln keine meßbaren Krystalle.

Fig. 1685.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*79°56′
$m : a = (110) : (100) =$	—	*33 52
$m : c = (110) : (001) =$	81°39′	81 42
$n : a = (120) : (100) =$	53 19	52 30 ca.
$n : c = (120) : (001) =$	83 54	84 0 »
$r : c = (101) : (001) =$	23 48	23 45
$r : m = (101) : (110) =$	—	*62 27
$r : n = (101) : (120) =$	70 33	70 9 ca.
$q : c = (011) : (001) =$	18 4	17 29 »
$q : m = (011) : (110) =$	71 52	—
$q : a = (011) : (100) =$	80 26	—
$q : r = (011) : (101) =$	29 34	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet 30°—40° mit der c-Axe im stumpfen Winkel; durch $c\{001\}$ ein Axenbild 15°—20° zur c-Axe geneigt im stumpfen Winkel β sichtbar.

2,4-(*α*-)Dinitrophenolbaryum-Tetrahydrat = $[C_6H_3(NO_2)_2 \cdot O]_2Ba \cdot 4H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}5898 : 1 : 0{,}2838$; $\beta = 104°56'$ Lang.

V. v. Lang (Privatmitt.) untersuchte vor langer Zeit Krystalle, welche von Hofmann dargestellt worden waren und die Formen $m\{110\}$ und $q\{011\}$ im Gleichgewichte, untergeordnet $\sigma\{20\bar{1}\}$, $b\{010\}$, $n\{120\}$ und $p\{130\}$ zeigten. Arzruni beobachtete an einem Präparate von Post und Mehrtens[78]) (l. c. 1555) die Formen $m\{110\}$, $q\{011\}$ und $\xi\{21\bar{1}\}$, gibt aber für die letztere keine Messungen an, und da die Symbole l. c. durch Druckfehler entstellt sind, ist diese Form unsicher.

	Berechnet:	Beobachtet: Lang:	Arzruni:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*59°20′	59°29′
$n : b = (120) : (010) =$	41°17′	41 0 ca.	—
$p : b = (130) : (010) =$	30 20	30 0 »	—
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*30 40	31 28
$q : m = (011) : (110) =$	69 42	69 0	68 29
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	—	*94 52	95 46
$\sigma : m = (20\bar{1}) : (110) =$	59 12	59 0 ca.	—
$\sigma' : q = (\bar{2}01) : (011) =$	52 41	54 0 »	—

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie fast senkrecht zu $c\{001\}$ (Arzruni).

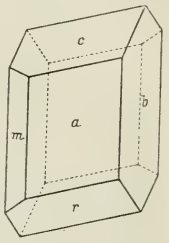
2,3-Dinitrophenolmethyläther (2,3-Dinitroanisol) $= C_6H_3(NO_2)_2(O.CH_3)$.

Schmelzpunkt 118°.
Spec. Gew. 1,524 Jaeger[79]).
Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 1{,}0927:1:1{,}1653 \text{ Jaeger}^{79}).$$
$$(\chi:\psi:\omega = 5{,}491:5{,}025:5{,}856 \quad » \quad).$$
$$\alpha = 75°57', \quad \beta = 123°39', \quad \gamma = 102°3'.$$

Krystalle aus Alkohol oder Äthylacetat. Combination (Fig. 1686): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $m\{1\bar{1}0\}$ (Jaeger, l. c. 565).

Fig. 1686.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b$	$= (100):(010) =$ —	$*84°43\frac{1}{2}'$
$r:a$	$= (10\bar{1}):(100) =$ —	$*58\ \ 7$
$a:c$	$= (100):(001) =$ —	$*57\ 57$
$m:a$	$= (1\bar{1}0):(100) =$ —	$*45\ 37$
$r:m$	$= (10\bar{1}):(1\bar{1}0) =$ —	$*77\ \ 8\frac{3}{4}$
$b:c$	$= (010):(001) = 98°57\frac{1}{4}'$	$98\ 59$
$r:b$	$= (10\bar{1}):(010) = 75\ 19$	$75\ 12\frac{1}{2}$
$m:c$	$= (1\bar{1}0):(001) = 58\ 48\frac{1}{2}$	$58\ 42\frac{1}{2}$

Spaltbarkeit nach $r\{10\bar{1}\}$ sehr vollkommen, nach $b\{010\}$ ziemlich vollkommen.

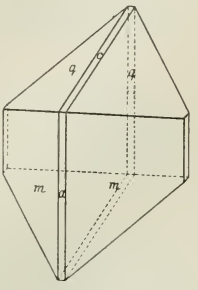
Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ fast genau parallel zur a-Axe, in $a\{100\}$ 29°, in $r\{10\bar{1}\}$ 20° und in $c\{001\}$ 13° zur b-Axe geneigt; kein Axenbild beobachtet.

2,4-Dinitrophenolmethyläther (2,4-Dinitroanisol) $= C_6H_3(NO_2)_2(O.CH_3)$.

Schmelzpunkt 86°,9.
Spec. Gew. 1,546 Jaeger[79]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}4617:1:1{,}1978; \quad \beta = 105°0'$ Jaeger[79]).
$(\chi:\psi:\omega = 6{,}184:4{,}231:5{,}068; \quad » \quad » \quad » \quad » \quad).$

Fig. 1687.



Jaeger (l. c. 564) erhielt die Verbindung aus Ligroïn mit wenig Benzol bei sehr langsamer Verdunstung. Beobachtete Formen (Fig. 1687): $m\{110\}$, $q\{012\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m'$	$= (110):(\bar{1}10) =$ —	$*70°37'$
$q:q$	$= (012):(0\bar{1}2) =$ —	$*60\ \ 6$
$q:m$	$= (012):(110) = 57°26\frac{1}{2}'$	$57\ 16$
$q:m'$	$= (012):(\bar{1}10) =$ —	$*73\ 47\frac{1}{2}$
$a:c$	$= (100):(001) = 75\ \ 0$	$74\ 55$

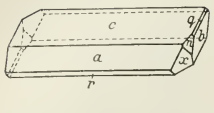
Keine deutliche Spaltbarkeit.
Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ ca. $12\frac{1}{2}°$.

3,5-Dinitrophenolmethyläther (3,5-Dinitroanisol) $= C_6H_3(NO_2)_2(O.CH_3)$.

Schmelzpunkt 105°.
Spec. Gew. 1,558 Jaeger[79]).

Triklin pinakoïdal.

Fig. 1688.



$a : b : c = 0{,}9994 : 1 : 1{,}1446$ Jaeger[79]).
$(\chi : \psi : \omega = 5{,}211 : 5{,}216 : 5{,}970$ »).
$\alpha = 80^\circ 21'$, $\beta = 127^\circ 20'$, $\gamma = 96^\circ 41'$.

Aus Äthylacetat große Krystalle der Combination (Fig. 1688): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $b\{010\}$, $x\{22\bar{1}\}$, $n\{120\}$, $q\{021\}$; aus Alkohol dünne Blättchen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$b : c = (010) : (001) =$	—	$*97^\circ\ 3\frac{1}{2}'$
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*53\ 10$
$a : b = (100) : (010) =$	—	$*88\ 55$
$x : b = (22\bar{1}) : (010) =$	—	$*42\ 46$
$x : c' = (22\bar{1}) : (00\bar{1}) =$	—	$*92\ 54$
$x : a = (22\bar{1}) : (100) =$	$51^\circ\ 7\frac{1}{2}'$	$51\ 10$
$r' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	$70\ 42\frac{1}{2}$	$70\ 24$
$n : c = (120) : (001) =$	$77\ 53\frac{1}{3}$	$77\ 56\frac{1}{2}$
$q : c = (021) : (001) =$	$66\ 55\frac{2}{3}$	$66\ 45$
$n : a = (120) : (100) =$	$57\ 24$	$57\ 27$

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Auslöschungsschiefe in $c\{001\}$ 46° zur b-Axe.

3,6-Dinitrophenolmethyläther (3,6-Dinitroanisol) = $C_6H_3(NO_2)_2(O.CH_3)$.

Schmelzpunkt 97°.
Spec. Gew. 1,476 Jaeger[79]).
Monoklin. $a : b : c = 2{,}3414 : 1\ ?$; $\beta = 114^\circ 45'$ Jaeger[79]).

Nur einmal wurden aus Benzol + Ligroïn lange Nadeln $m\{110\}$, $a\{100\}$ mit einer unvollkommenen Endfläche $c\{001\}$ erhalten.

$m : a = (110) : (100) = *76^\circ 46'$ beob.
$m : c = (110) : (001) = *84\ 30$ »

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ vollkommen.
Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ 26°.

2,4,6-Trinitrophenol (Pikrinsäure) = $C_6H_2(NO_2)_3(OH)$.

Schmelzpunkt 121°—122°,5.
Spec. Gew. 1,771 Goßner[87]), 1,767 Fels[9]) (ält. Bestimm. 1,75—1,81).
Rhombisch pyramidal.

$a : b : c = 0{,}9691 : 1 : 1{,}0145$ Peruzzi[87]).
$(\chi : \psi : \omega = 4{,}928 : 5{,}085 : 5{,}159$ »).

Die aus Alkohol oder Äther erhaltenen Krystalle sind gewöhnlich nach der c-Axe verlängerte Combinationen von $b\{010\}$ und $m\{110\}$ mit $o\{111\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$ von gleicher Größe und wurden daher von den früheren Beobachtern Mitscherlich, Laurent und V. v. Lang für bipyramidal gehalten. Die Symmetrie und richtige Aufstellung der Krystalle wurde zuerst von Brugnatelli[88])

87) Goßner u. Peruzzi, unveröffentl. Beob. im min. Inst. Univ. München 1903.
88) Brugnatelli, Zeitschr. f. Krystall. 1895, **24**, 274.

nachgewiesen, welcher außer jener Combination, aber mit $c\{001\}$, noch die folgenden beobachtete: 1. $o\{111\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$ vorherrschend, untergeordnet $b\{010\}$, $n\{210\}$, $c\{001\}$; 2. dieselben Formen mit $x\{212\}$ und $t\{014\}$; 3. $\omega\{11\bar{1}\}$, $b\{010\}$, $n\{210\}$, $s\{012\}$, schmal $c\{001\}$; $\{00\bar{1}\}$ wurde niemals beobachtet. Die gleichen Formen, wie Brugnatelli, mit Ausnahme von $s\{012\}$, fand auch Wülfing[89]), außerdem beobachtete er aber mehrfach $m\{110\}$. Fels[9]) (l. c. 385) erhielt aus Alkohol und aus Äther die in Fig. 1689 abgebildete, dünntafelige Combination mit $u\{011\}$. Die flächenreichsten, von Peruzzi gemessenen Krystalle zeigten die Formen (Fig. 1690): $b\{010\}$, $n\{210\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $o\{111\}$, $x\{212\}$, $\xi\{21\bar{2}\}$, $c\{001\}$, $t\{014\}$.

Fig. 1689.

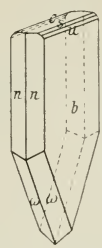
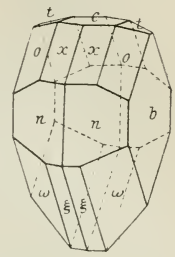


Fig. 1690.



	Berechnet:	Beobachtet: Peruzzi:	Brugnatelli:	Wülfing:
$m:b$	$=(110):(010)=45^\circ 54'$	—	—	$45^\circ 56'$
$n:b$	$=(210):(010)=$ —	$*64^\circ\ 9'$	$64^\circ\ 2'$	64 5
$o:b$	$=(111):(010)=54\ 58\frac{3}{4}$	55 0	54 58	55 1
$o:o'$	$=(111):(\bar{1}11)=72\ 37\frac{3}{4}$	$72\ 37\frac{1}{2}$	72 43	72 53
$o:\omega$	$=(111):(11\bar{1})=$ —	$*68\ 54$	68 48	68 38
$o:n$	$=(111):(210)=38\ 26\frac{1}{4}$	$38\ 26\frac{1}{4}$	38 26	38 32
$x:b$	$=(212):(010)=70\ 41$	$70\ 40\frac{1}{2}$	70 40	70 40
$x:x'$	$=(212):(\bar{2}12)=86\ 4$	$86\ 9\frac{1}{2}$	—	86 5
$x:n$	$=(212):(210)=40\ 41$	40 39	—	40 36
$s:b$	$=(012):(010)=63\ 6$	—	63 46 ca.	—
$t:b$	$=(014):(010)=75\ 45\frac{1}{4}$	$75\ 41\frac{1}{4}$	75 32	75 47

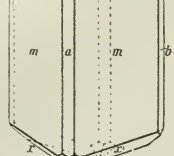
Bruch muschelig, Andeutung von unvollkommener Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und $n\{210\}$.

Doppelbrechung positiv, sehr stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2V = 82^\circ 19'$ *Li*, $82^\circ 43'$ *Na*; Pleochroïsmus sehr schwach (Brugnatelli).

Polare Pyroëlektricität sehr stark; Axe c ist elektrische Axe und der obere Pol derselben (mit $c\{001\}$, s. Fig. 1689 u. 1690) der analoge (Brugnatelli).

Kaliumpikrat = $C_6H_2(NO_2)_3(OK)$.

Fig. 1691.



Spec. Gew. 1,852 Post und Mehrtens[78]).

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}6974:1:0{,}3732$ Fels[90]).

$(\chi:\psi:\omega = 5{,}728:8{,}214:3{,}066$ »).

Die gewöhnliche Form der gelben, aus Wasser oder Alkohol erhaltenen Krystalle ist die dünner rhombischer Prismen $m\{110\}$ mit $a\{100\}$, $b\{010\}$ und $q\{011\}$; diese Combination wurde von Miller, Laurent und Schabus[91]) beobachtet. Aus Aceton entstehen besser meßbare und flächenreichere Krystalle der Combination (Fig. 1691) mit $x\{121\}$ und $y\{211\}$; manchmal herrschen diese

89) Wülfing, Zeitschr. f. Krystall. 1896, **25**, 457.

90) Fels u. Eakle, unveröffentl. Beob. im min. Lab. München (1903 bzw. 1895).

91) Schabus, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1850, **5**, 390.

beiden am Ende vor, besonders x, und q fehlt ganz, oder die Krystalle sind tafelförmig nach $b\{010\}$ und zeigen am Ende vorherrschend $q\{011\}$, untergeordnet $x\{121\}$. Krystalle aus Aceton wurden von Eakle[90]), Fels und Baumhauer[92]) gemessen.

	Berechnet:	Beobachtet: Fels:	Eakle:	Baumhauer:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	69° 47′	69° 38′	69° 42′	69° 50′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	40 56	40 59	40 56	—
$q : m = (011) : (110) =$	78 28	78 23	—	—
$x : x = (121) : (1\bar{2}1) =$	—	*66 42½	66 48	66 40¾
$x : x' = (121) : (\bar{1}21) =$	—	*46 26½	46 28	46 20½
$x : m = (121) : (110) =$	50 22	50 24	50 20	—
$x : m' = (121) : (\bar{1}10) =$	90 30	90 27	—	—
$x : 'x = (121) : (\bar{1}2\bar{1}) =$	85 8½	85 6	—	—
$x : q = (121) : (011) =$	28 5½	27 56½	28 12	28 2¾
$y : y = (211) : (2\bar{1}1) =$	28 35½	28 41	28 35	28 31
$y : y' = (211) : (\bar{2}11) =$	90 9	90 8½	—	—
$y : m = (211) : (110) =$	43 46½	43 52½	43 41	—
$y : m' = (211) : (\bar{1}10) =$	116 4	116 6	—	—
$y : 'y = (211) : (\bar{2}1\bar{1}) =$	97 9½	97 8	—	—
$y : x = (211) : (121) =$	25 34	25 34	—	—
$y : x = (211) : (1\bar{2}1) =$	50 54½	50 55½	—	—
$'y : x = (\bar{2}1\bar{1}) : (121) =$	85 51	85 47	—	—
$y' : x = (\bar{2}11) : (121) =$	69 53	69 52½	—	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ (Eakle), nach $c\{001\}$ unvollkommen (Fels).

Doppelbrechung negativ; 1. Mittellinie Axe c, Axenebene für Rot und Gelb $a\{100\}$, für Blau $b\{010\}$, $2E = 95°$ ca. *Li*, 69°0′ *Na*, 25°2′ *Tl* (Fels). Baumhauer bestimmte

	α	β	γ	$2V$	$2E$
für *He*-Rot:	1,5155	1,8352	1,9118	44°37¼′	88°19½′
» *H*-Rot:	—	1,8418	1,9159	—	—
» *He*-Gelb:	1,5272	1,9026	1,9523	33 34	67 39
» *He*-Grün:	—	2,0464	—	—	—

Die Prismenflächen m zeigen blaue Schillerfarbe; die Absorptionsverhältnisse der Strahlen verschiedener Farbe bestimmte Baumhauer l. c.

Ammoniumpikrat = $C_6H_2(NO_2)_3(O.NH_4)$.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}6799 : 1 : 0{,}3600 \text{ Baumhauer}^{92}).$$

Außer einer zweifelhaften Angabe von Laurent liegen ältere Bestimmungen vor von Lang[93]) und Handl[94]); die von ihnen untersuchten, aus dem Laboratorium von Schrötter in Wien stammenden Krystalle (aus Wasser?) waren dünne Prismen der Combination $b\{010\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, meist tafelig nach $b\{010\}$, mit den Endflächen $q\{011\}$. An sehr schönen, von Muthmann aus Aceton erhaltenen Krystallen beobachtete Baumhauer (l. c. 129) die Formen $b\{010\}$,

92) Baumhauer, Zeitschr. f. Krystall. 1911, **49**, 125.
93) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1858, **31**, 112.
94) Handl, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1858, **32**, 256.

$m\{110\}$, $x\{121\}$, $y\{211\}$, $a\{100\}$ (Fig. 1692 und 1693, letztere in gerader Projection auf $\{010\}$). Ebenfalls sehr gut meßbare Krystalle aus Aceton,

Fig. 1692.

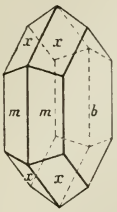


Fig. 1693.

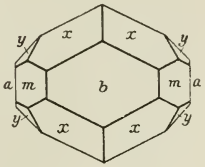
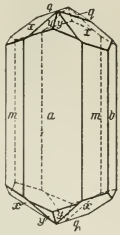


Fig. 1694.



Combinationen der gleichen Formen (Fig. 1694), untersuchte Eakle[90]), während Jerusalem und Pope[95]) aus demselben Lösungsmittel der Fig. 1694 ähnliche Krystalle mit den Formen b, x, m, a, selten q erhielten.

	Berechnet:	Beobachtet: Baumhauer:	Eakle:	Jerusalem u. Pope:
$m : m$	$= (110) : (1\bar{1}0) = 68^\circ 25\frac{1}{2}'$	$68^\circ 28'$	$68^\circ 28'$	$68^\circ 34'$
$q : q$	$= (011) : (0\bar{1}1) = 39\ 36$	—	39 31	39 21
$x : x$	$= (121) : (1\bar{2}1) =$ —	$*64\ 56\frac{1}{2}$	64 56	64 59
$x : x'$	$= (121) : (\bar{1}21) =$ —	$*46\ 30\frac{1}{2}$	46 27	46 26
$x : m$	$= (121) : (110) = 51\ 4\frac{1}{4}$	51 4	—	$51\ 5\frac{1}{2}$
$x : {}'x$	$= (121) : (\bar{1}\bar{2}1) = 83\ 35$	$83\ 35\frac{1}{4}$	—	—
$y : y$	$= (211) : (2\bar{1}1) = 27\ 46$	$27\ 46\frac{3}{4}$	—	—
$y : m$	$= (211) : (110) = 44\ 3\frac{1}{2}$	44 6	—	—
${}'y : x$	$= (\bar{2}\bar{1}1) : (121) = 84\ 52\frac{1}{4}$	84 49	—	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ ziemlich vollkommen.

Doppelbrechung negativ; 1. Mittellinie Axe c, Dispersion der Axen in $a\{100\}$ und $b\{010\}$ wie beim Kaliumsalze; Baumhauer fand: $2E = 79\frac{1}{2}^\circ$ *Li*, 56° *Na* und die Brechungsindices

für *He*-Rot:	$\alpha = 1{,}4988$	n (zwischen β und γ) $=$	1,8288
» *H*-Rot:	1,5000		1,8340
» *He*-Gelb:	1,5085		1,8794
» *He*-Grün:	1,5335		—
» *H*-Blau:	1,5436		—

Farbenschiller blau auf $b\{010\}$ und $m\{110\}$; die Absorption für verschiedene homogene Strahlen bestimmte Baumhauer.

Thallopikrat = $C_6H_2(NO_2)_3(OTl)$.

Stabile (rote) Modification.

Spec. Gew. 3,164 Rabe[96]), 3,039 Lamy[97]).

Monoklin sphenoïdisch.

$a : b : c = 2{,}1118 : 1 : 2{,}3345$; $\beta = 100^\circ 58'$ Stevanović[98]).

$(\chi : \psi : \omega = 6{,}419 : 3{,}040 : 7{,}097$; » » » »).

95) Jerusalem u. Pope, Proceed. Roy. Soc. London 1908, **80**, 558. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **48**, 675.

96) Rabe, Zeitschr. f. phys. Chemie 1901, **38**, 175.

97) Lamy u. Des Cloizeaux, Ann. chim. phys. 1869, (4) **17**, 362.

98) Stevanović, Zeitschr. f. Krystall. 1903, **37**, 257.

Beim Hinzufügen einer wässerigen oder alkoholischen Lösung von Pikrinsäure zu einer Lösung von Thallohydroxyd scheiden sich nach Rabe gelbe Nadeln der metastabilen Modification aus; beim Stehen der Lösung entstehen die Krystalle der roten Modification, wie bereits Lamy feststellte; die von ihm dargestellten Krystalle zeigen nach Des Cloizeaux[97]) die nach der b-Axe verlängerte Combination: $a\{100\}$, $s\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, oft tafelig nach a mit schmalem c. Stevanovič beobachtete an den von Rabe erhaltenen Krystallen häufiger die Ausbildung der Fig. 1695: $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $n\{120\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $s\{10\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $g\{1\bar{2}4\}$, sehr selten auch $l\{410\}$ und $h\{968\}$, seltener die einfache Combination Fig. 1696.

Fig. 1695.

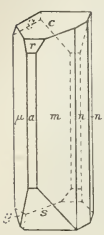
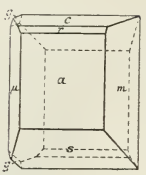


Fig. 1696.



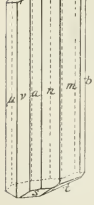
	Berechnet:	Beobachtet: Stevanovič:	Des Cloizeaux:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*79° 2′	78° 41′
$m : a = (110) : (100) =$	—	*64 15	64 10
$s' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*53 57½	54 24
$r : c = (101) : (001) =$	41° 53′	42 0	—
$m : c = (110) : (001) =$	85 15½	85 20	85 10
$s : m = (10\bar{1}) : (110) =$	72 46	72 46½	72 53
$n : a = (120) : (100) =$	76 30	76 36	—
$g : c = (1\bar{2}4) : (001) =$	50 11	50 39	—
$g : s = (1\bar{2}4) : (\bar{1}01) =$	58 40	58 56	—
$h : c = (968) : (001) =$	65 2	64 56	—
$h : a = (968) : (100) =$	53 58	54 3	—
$h : g = (968) : (1\bar{2}4) =$	43 8	43 5	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; $\beta = 1{,}827$ Na (Des Cloizeaux).

Metastabile (gelbe) Modification.

Fig. 1697.



Spec. Gew. 2,993 Rabe[96]).

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 1{,}0566 : 1 : 0{,}5126$ Stevanovič[98]).

$(\chi : \psi : \omega = 7{,}865 : 7{,}444 : 3{,}816$ »).

$\alpha = 91°5'$, $\beta = 104°11'$, $\gamma = 89°44'$.

Darstellung s. oben (bei stabil. Mod.). Die sehr langen, dünnprismatischen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 1697): $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $n\{210\}$, $\nu\{2\bar{1}0\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, am Ende gewöhnlich nur $c\{001\}$, ferner $q\{0\bar{1}1\}$, $s\{21\bar{2}\}$, $t\{12\bar{2}\}$, $u\{22\bar{1}\}$, und, nicht sicher bestimmbar, $\{230\}$, $\{320\}$, $\{13\bar{2}\}$. Undeutliche Zwillinge nach $b\{010\}$ (?).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*89°45′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*75 44
$b : c = (010) : (001) =$	—	*88 54
$s' : c = (\bar{2}\bar{1}2) : (001) =$	—	*31 12
$m : a = (110) : (100) =$	—	*45 41

	Berechnet:	Beobachtet:
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100)$	$= 45^\circ 45'$	$45^\circ 43'$
$n : a = (210) : (100)$	$= 27\ 23$	$27\ 42$
$\nu : a = (2\bar{1}0) : (100)$	$= 26\ 58$	$27\ 0$
$q : c = (0\bar{1}1) : (001)$	$= 26\ 37$	$26\ 24$
$t' : c = (\bar{1}22) : (001)$	$= 30\ 30$	$30\ 42$
$m : c = (110) : (001)$	$= 79\ 18$	$79\ 23$
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001)$	$= 80\ 53$	$80\ 53$
$n : c = (210) : (001)$	$= 76\ 53$	$76\ 49$
$\nu : c = (2\bar{1}0) : (001)$	$= 77\ 48$	$77\ 47$
$q : a = (0\bar{1}1) : (100)$	$= 77\ 9$	—
$t : q = (12\bar{2}) : (01\bar{1})$	$= 12\ 27$	$12\ 7\frac{1}{2}$
$t : \mu' = (12\bar{2}) : (\bar{1}10)$	$= 71\ 22$	$71\ 7$
$t : m = (12\bar{2}) : (110)$	$= 71\ 46$	$71\ 26$
$s : \mu' = (21\bar{2}) : (\bar{1}10)$	$= 90\ 6$	$90\ 9$
$q : \mu = (0\bar{1}1) : (1\bar{1}0)$	$= 62\ 22$	$63\ 12$
$q : m' = (0\bar{1}1) : (\bar{1}\bar{1}0)$	$= 81\ 14$	$81\ 34$
$t : b = (12\bar{2}) : (010)$	$= 63\ 43$	$64\ 1$
$s : t = (21\bar{2}) : (12\bar{2})$	$= 18\ 44$	$17\ 25$
$s' : q = (\bar{2}\bar{1}2) : (0\bar{1}1)$	$= 29\ 14$	$28\ 8$
$u' : q = (\bar{2}\bar{2}1) : (0\bar{1}1)$	$= 19\ 6$	$20\ 20$
$u : s = (22\bar{1}) : (21\bar{2})$	$= 10\ 8$	$7\ 48$
$u' : c = (\bar{2}\bar{2}1) : (001)$	$= 26\ 31$	$28\ 15$
$u : t = (22\bar{1}) : (12\bar{2})$	$= 9\ 30$	$10\ 40$

Auslöschungsschiefe in $a\{100\}$ fast Null, in $m\{110\}$ und $\mu\{1\bar{1}0\}$ ca. 10°, daher auch optisch wenig von monokliner Symmetrie abweichend.

Methylammoniumpikrat = $C_6H_2(NO_2)_3[O.NH_3(CH_3)]$.

Schmelzpunkt 215°.
Spec. Gew. 1,687 Jerusalem[99]).
Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 2{,}3361 : 1 : 1{,}1529 \text{ Jerusalem}^{99}).$$

Aus Äthylacetat große, strohgelbe Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $o\{111\}$, $c\{001\}$ und $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : r = (101) : (\bar{1}01)$	$=$ —	$*52^\circ 32'$
$o : o' = (111) : (\bar{1}11)$	$=$ —	$*35\ 50\frac{1}{3}$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$	$= 91^\circ 54\frac{1}{3}'$	$91\ 53\frac{1}{3}$
$o : c = (111) : (001)$	$= 51\ 26$	$51\ 26\frac{1}{2}$

Äthylammoniumpikrat = $C_6H_2(NO_2)_3[O.NH_3(C_2H_5)]$.

Schmelzpunkt 170°.
Spec. Gew. 1,608 Jerusalem[99]).
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}2768 : 1 : 1{,}5350; \quad \beta = 92^\circ 27\frac{1}{3}' \text{ Jerusalem}^{99}).$$

Krystalle aus Äthylacetat. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $o\{111\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, selten $l\{210\}$.

---

99) Jerusalem, Journ. Chem. Soc. London 1909, **95**, 1279. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **50**, 194.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*87^{\circ}\,32\frac{2}{3}'$
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	$*34\;\;44\frac{2}{3}$
$r : c = (101) : (001) =$	$33^{\circ}\,12\frac{2}{3}'$	$33\;\;10$
$\omega : \varrho = (11\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	—	$*52\;\;22\frac{3}{4}$
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	$59\;\;53\frac{3}{4}$	$59\;\;55\frac{1}{3}$
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	$70\;\;58\frac{1}{4}$	$70\;\;59\frac{1}{3}$
$o : r = (111) : (101) =$	$51\;\;16\frac{1}{2}$	$51\;\;18\frac{1}{3}$
$o : c = (111) : (001) =$	$58\;\;26\frac{1}{3}$	$58\;\;25\frac{1}{3}$
$o : \omega' = (111) : (\bar{1}11) =$	$40\;\;25\frac{1}{2}$	$40\;\;24$
$l : a = (210) : (100) =$	$48\;\;40\frac{2}{3}$	$48\;\;16$ ca.

Keine deutliche Spaltbarkeit.

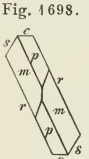
β-Bromäthylammoniumpikrat-Hemihydrat = $C_6H_2(NO_2)_3[O.NH_3(C_2H_4Br)].\frac{1}{2}H_2O$.

Schmelzpunkt 130°—132°.
Monoklin prismatisch(?).

$$a : b : c = 2{,}0997 : 1 : 3{,}6621; \quad \beta = 90^{\circ}\,49'\ \text{Fock}^{100}).$$

Dargestellt von Gabriel[101]). Die aus wässeriger Lösung erhaltenen Krystalle sind nach der b-Axe verlängerte Combinationen von $r\{10\bar{1}\}$, $s\{101\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$ und $p\{121\}$, meist tafelig nach r; m und p unvollzählig ausgebildet.

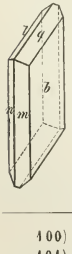
Fig. 1698.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	$*50^{\circ}\,56'$
$r : m = (10\bar{1}) : (110) =$	$68^{\circ}\,23'$	$68\;\;12$
$r : s = (10\bar{1}) : (101) =$	—	$*59\;\;40$
$s : m = (101) : (110) =$	$68\;\;3$	$67\;\;40$
$m : c = (110) : (001) =$	$89\;\;40$	$89\;\;12$
$r' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	$*60\;\;45$
$p : s = (121) : (101) =$	$74\;\;34$	$74\;\;27$
$p : c = (121) : (001) =$	$82\;\;15$	$82\;\;6$
$p : r = (121) : (\bar{1}01) =$	$82\;\;17$	$82\;\;14$

Spaltbarkeit nach $s\{101\}$ vollkommen, nach $r\{10\bar{1}\}$ weniger vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $r\{10\bar{1}\}$ ein Axenbild ca. 20° geneigt sichtbar.

Fig. 1699.



γ-Brompropylammoniumpikrat-Hemihydrat = $C_6H_2(NO_2)_3[O.NH_3(C_3H_6Br)].\frac{1}{2}H_2O$.

Schmelzpunkt 125°—127°.
Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}8213 : 1 : 0{,}5219\ \text{Fock}^{100}).$$
$$\alpha = 92^{\circ}\,37', \quad \beta = 109^{\circ}\,16', \quad \gamma = 105^{\circ}\,10'.$$

Die von Gabriel und Weiser[102]) aus Wasser erhaltenen Krystalle zeigen nach Fock (l. c. 265) die Formen (Fig. 1699): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, nicht immer vorhanden: $n\{1\bar{1}0\}$ und $l\{0\bar{1}1\}$.

100) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 264.
101) Gabriel, Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 1054.
102) Gabriel u. Weiser, Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 2674.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	*41° 48′
$n : b' = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0) =$	—	*63 12
$q : b = (011) : (010) =$	—	*56 30
$l : b' = (0\bar{1}1) : (0\bar{1}0) =$	—	*69 42
$m : q = (110) : (011) =$	—	*53 30
$n : l = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}1) =$	64° 22′	64 25
$m : l = (110) : (0\bar{1}1) =$	93 0	93 6
$n : q = (1\bar{1}0) : (011) =$	90 12	90 15

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ vollkommen.

Acetylammoniumpikrat = $C_6H_2(NO_2)_3[O.NH_3(C_2H_3O)]$.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}4849 : 1 : 0{,}3541$ Wyrouboff[103]).

Dargestellt von Topin[103]). Aus Alkohol kleine gelbe Prismen $b\{010\}$, $m\{110\}$ mit den Endflächen $x\{121\}$, $o\{111\}$, $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	*64° 8′
$o : b = (111) : (010) =$	—	*70 30
$o : c = (111) : (001) =$	49° 55′	49 36
$x : b = (121) : (010) =$	54 42	54 40
$x : c = (121) : (001) =$	56 7	56 2

Doppelbrechung positiv, sehr stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel in Öl 99°, $\varrho < v$.

Vinylammoniumpikrat = $C_6H_2(NO_2)_3[O.NH_3(CH:CH_2)]$.

Schmelzpunkt 142°.

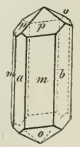
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}4366 : 1 : 0{,}6647$; $\beta = 90° 58′$ Fock[100]).

Die von Gabriel[101]) (l. c. 1050) erhaltenen Krystalle aus wässeriger Lösung zeigen nach Fock (l. c. 263) die Formen (Fig. 1700): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $p\{111\}$, $o\{11\bar{1}\}$ und sind z. T. tafelförmig nach $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*44° 38′
$p : b = (111) : (010) =$	—	*57 27
$p : a = (111) : (100) =$	—	*76 23
$o : b = (11\bar{1}) : (010) =$	57° 8′	57 13
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	78 3	77 58
$o : m = (11\bar{1}) : (110) =$	54 33	—
$p : m = (111) : (110) =$	54 3	53 36

Fig. 1700.



Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ deutlich.

Dimethylammoniumpikrat = $C_6H_2(NO_2)_3[O.NH_2(CH_3)_2]$.

Schmelzpunkt 158°—159°.

Spec. Gew. 1,538 Jerusalem[99]).

---

103) Topin (Krystallbest. v. Wyrouboff), Ann. chim. phys. 1895, (7) **5**, 111. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **27**, 637.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 1{,}9222 : 1 : 0{,}9005$ Jerusalem[99]).

Die aus Alkohol erhaltenen strohgelben Krystalle zeigen die Formen: $a\{100\}$ vorherrschend, $r\{101\}$, $o\{111\}$, $b\{010\}$, selten $i\{211\}$, während es an Krystallen aus verdünntem Aceton stets vorhanden ist.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : a = (111) : (100) =$	—	$*70^\circ 48\frac{1}{4}'$
$o : b = (111) : (010) =$	—	$*50\ 48\frac{1}{3}$
$r : a = (101) : (100) =$	$64^\circ 53\frac{3}{4}'$	$64\ 53$
$i : a = (211) : (100) =$	$55\ 9\frac{1}{4}$	$55\ 9\frac{1}{2}$
$i : b = (211) : (010) =$	$56\ 41\frac{1}{3}$	$56\ 41\frac{2}{3}$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Triäthylammoniumpikrat = $C_6H_2(NO_2)_3[O.NH(C_2H_5)_3]$.

Schmelzpunkt 173°.

Rhombisch. $a : b : c = 2{,}9752 : 1 : 1{,}5751$ Jerusalem[99]).

Die von Jerusalem dargestellte Substanz krystallisiert aus Äthylacetat oder Aceton mit den Formen: $a\{100\}$ vorherrschend, $r\{101\}$, $c\{001\}$, $m\{210\}$, $q\{011\}$, sehr klein $k\{021\}$, selten $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : a = (101) : (100) =$	—	$*62^\circ\ 6\frac{1}{4}'$
$q : c = (011) : (001) =$	—	$*57\ 35\frac{1}{3}$
$m : a = (210) : (100) =$	$56^\circ\ 5\frac{1}{3}'$	$56\ 4\frac{3}{4}$
$k : c = (021) : (001) =$	$72\ 23\frac{1}{3}$	$72\ 27\frac{1}{3}$
$q : r = (011) : (101) =$	$61\ 43\frac{1}{2}$	$61\ 42\frac{1}{2}$
$q : m = (011) : (210) =$	$45\ 31\frac{1}{4}$	$45\ 30\frac{3}{4}$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Tetraäthylammoniumpikrat = $C_6H_2(NO_2)_3[O.N(C_2H_5)_4]$.

Schmelzpunkt 254°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}9909 : 1 : 1{,}6075$; $\beta = 92^\circ 55\frac{1}{3}'$ Jerusalem[99]).

Dargestellt von Jerusalem[99]) (l. c. 1282). Orangefarbige Krystalle aus Äthylacetat; beobachtete Formen: $a\{100\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{210\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$. Die Substanz wurde zuerst dargestellt von Lossen; die Krystalle hatten nach Klein[104]) die Form von parallel auslöschenden Prismen von 63° 54′, zeigten also nur die Formen a und ϱ.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : a = (101) : (100) =$	—	$*59^\circ 29\frac{2}{3}'$
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	$*64\ 1\frac{2}{3}$
$m : a = (210) : (100) =$	—	$*56\ 11\frac{2}{3}$
$m : r = (210) : (101) =$	$73^\circ 35\frac{2}{3}'$	$73\ 32\frac{3}{4}$
$m : \varrho = (210) : (10\bar{1}) =$	$75\ 53\frac{2}{3}$	$75\ 53$
$o : r = (111) : (101) =$	$54\ 10\frac{1}{4}$	$54\ 9\frac{1}{2}$
$\omega : \varrho = (11\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	$55\ 19\frac{1}{4}$	$55\ 11\frac{2}{3}$
$o : \varrho' = (111) : (\bar{1}01) =$	$71\ 8\frac{1}{3}$	$71\ 3\frac{2}{3}$
$\omega' : r = (\bar{1}11) : (101) =$	$71\ 41\frac{1}{4}$	$71\ 41\frac{3}{4}$
$\omega : m = (11\bar{1}) : (210) =$	$34\ 43\frac{1}{4}$	$34\ 45\frac{3}{4}$

104) Klein, Ann. d. Chemie 1876, **181**, 371.

inact. α-δ-Diaminovaleriansäurepikrat (Ornithinpikrat) = $CH_2(NH_2).CH_2.CH_2.CH(NH_2)(COOH).C_6H_2(NO_2)_3(OH)$.

Schmelzpunkt 170°.
Triklin (pinakoïdal?).

$$a : b : c = 0{,}6962 : 1 : 0{,}6301 \text{ Reiner}^{105}).$$
$$\alpha = 93^\circ 10', \quad \beta = 100^\circ 55', \quad \gamma = 81^\circ 19'.$$

Dargestellt von Kossel und Weiß[106]). Krystalle aus Wasser. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, untergeordnet: $\omega\{11\bar{1}\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b$	$= (100) : (010) = 98^\circ 14'$	$98^\circ 2'$
$a : c$	$= (100) : (001) = 79\ 26$	$79\ 28$
$b : c$	$= (010) : (001) = 88\ 26$	$88\ 32$
$m : a$	$= (110) : (100) =$ —	$*36\ 55$
$\mu : a$	$= (1\bar{1}0) : (100) = 31\ 36$	$31\ 46$
$\varkappa : c$	$= (0\bar{1}1) : (001) =$ —	$*32\ 27$
$\varkappa : m$	$= (0\bar{1}1) : (110) = 82\ 48$	$82\ 44$
$\varkappa : \mu$	$= (0\bar{1}1) : (1\bar{1}0) = 76\ 50$	$76\ 49$
$\omega' : c$	$= (\bar{1}\bar{1}1) : (001) =$ —	$*51\ 10$
$\omega : m$	$= (11\bar{1}) : (110) =$ —	$*49\ 8$
$\omega' : \varkappa$	$= (\bar{1}\bar{1}1) : (0\bar{1}1) =$ —	$*43\ 2$
$\omega : a$	$= (11\bar{1}) : (100) = 60\ 30$	$60\ 43$
$\omega : b$	$= (11\bar{1}) : (010) = 60\ 1$	$60\ 15$
$\omega' : \mu$	$= (\bar{1}\bar{1}1) : (1\bar{1}0) = 79\ 2$	$79\ 5$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$, $m\{110\}$ und $\varkappa\{0\bar{1}1\}$.
Durch $m\{110\}$ die Interferenzbilder beider optischen Axen sichtbar.
Pleochroïsmus deutlich (orangegelb, schwefelgelb, grünlichgelb).

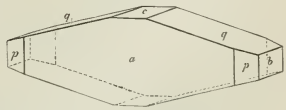
Manganopikrat-Pentahydrat = $[C_6H_2(NO_2)_3.O]_2Mn.5H_2O$.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}5181 : 1 : 0{,}2833$ Hiortdahl[18]).

Aus wässeriger Lösung entstehen dünne Tafeln nach $a\{100\}$ mit den Randflächen $q\{011\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$, $p\{110\}$, aus Alkohol größere Krystalle ohne p.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : b$	$= (110) : (010) =$ —	$*62^\circ 36\frac{1}{2}'$
$q : b$	$= (011) : (010) =$ —	$*74\ 11$
$q : p$	$= (011) : (110) = 82^\circ 48'$	$82\ 43$

Fig. 1701.



Doppelbrechung negativ; 1. Mittellinie Axe c, Axenebene für Rot $a\{100\}$, für Gelb und Grün $b\{010\}$; $2E = 41^\circ 53'$ *Li*, $15^\circ 30'$ *Na*, $57^\circ 13'$ *Tl*.

Farbe schwefelgelb mit schwachem Pleochroïsmus, auf $b\{010\}$ mit violettem Schiller.

Ferropikrat-Pentahydrat = $[C_6H_2(NO_2)_3.O]_2Fe.5H_2O$.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}5224 : 1 : 0{,}2820$ Hiortdahl[18]).

Formen gleich vor.

105) Reiner, Zeitschr. f. physiol. Chemie 1911, **73**, 192. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **54**, 543.
106) Kossel u. Weiß, Zeitschr. f. physiol. Chemie 1910, **68**, 161.

$p : b = (110) : (010) = *62^{\circ}25'$ beob.
$q : b = (011) : (010) = *74\ 15$ »

Doppelbrechung negativ; 1. Mittellinie Axe c, Axenebene für Rot und Gelb $a\{100\}$, für Grün $b\{010\}$; $2E = 50^{\circ}16'$ *Li*, $24^{\circ}48'$ *Na*, $46^{\circ}54'$ *Tl*.
Farbe bräunlich gelb.

2,3,5-Trinitrophenolmethyläther (2,3,5-Trinitroanisol) = $C_6H_2(NO_2)_3(O.CH_3)$.

Schmelzpunkt 104°.
Spec. Gew. 1,618 Jaeger[79]).
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 1{,}0010 : 1 : 2{,}0466$ Jaeger[79]).

Dargestellt von Blanksma. Jaeger (l. c. 568) erhielt aus Alkohol oder Alkohol + Aceton Täfelchen $c\{001\}$ mit $o\{111\}$ und $a\{100\}$ (für o gibt Jaeger irrtümlich das Symbol $\{122\}$ an).

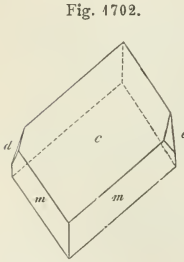
$o : c = (111) : (001) = *70^{\circ}20'$ beob.
$o : a = (111) : (100) = *48\ 51$ »

Keine deutliche Spaltbarkeit.

2,4,6-Trinitrophenolmethyläther (2,4,6-Trinitroanisol) = $C_6H_2(NO_2)_3(O.CH_3)$.

Schmelzpunkt 64°.
Spec. Gew. 1,408 Post und Mehrtens[78]), 1,597 Jaeger[80]).
Monoklin prismatisch.

Fig. 1702.



$a : b : c = 1{,}4635 : 1 : 2{,}2211$; $\beta = 129^{\circ}12'$ Friedländer[107]).

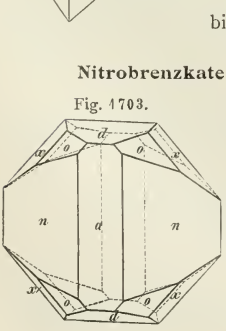
Hellgelbe Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$ und $d\{011\}$ (Fig. 1702).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*97^{\circ}12'$
$m : c = (110) : (001) =$	—	$*65\ 18$
$d : c = (011) : (001) =$	—	$*59\ 51$
$d : m = (011) : (110) =$	$30^{\circ}50'$	30 20 ca.
$d : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	63 52	63 56

Die Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet ca. 45° mit der c-Axe im spitzen Winkel β.

Nitrobrenzkatechindimethyläther = $C_6H_3(NO_2)(O.CH_3)_2$.

Fig. 1703.



Schmelzpunkt 95°—96°.
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 1{,}1768 : 1 : 0{,}5474$ Sansoni[108]).

Ein Präparat von Körner zeigte die Combination (Fig. 1703): $n\{320\}$, $a\{100\}$, $o\{111\}$, $d\{104\}$, $x\{122\}$; die Endflächen meist unsymmetrisch entwickelt.

---

107) Friedländer, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 173.
108) Sansoni, Atti Soc. ital. sc. nat. Milano 1887, **30**, 390. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **18**, 106.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : a = (111) : (100) =$	—	*67° 48′
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*52 48
$n : a = (320) : (100) =$	38° 7′	38 56
$o : n = (111) : (320) =$	55 8	54 58
$d : d = (104) : (\bar{1}04) =$	13 16	14 18
$o : d = (111) : (104) =$	31 45	31 9
$o : d' = (111) : (\bar{1}04) =$	40 16	40 42
$x : o = (122) : (111) =$	10 40	11 0

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.
Farbe grünlich gelb.

2,4,6-Trinitroresorcin (Styphninsäure) $= C_6H(NO_2)_3(OH)_2$.

Schmelzpunkt 175°,5.

Hexagonal. $a : b = 1 : 1{,}3890$ Jerusalem und Pope[95]).

Die von Schreder[109]) aus wässerigem Alkohol erhaltenen Krystalle sind nach Ditscheiner[109]) hexagonale Prismen $m\{10\bar{1}0\}$ mit $c\{0001\}$ und $o\{10\bar{1}1\}$. Die von Jerusalem und Pope gemessenen Krystalle aus Alkohol zeigten außerdem noch $a\{11\bar{2}0\}$. Lehmann[4]) (l. c. 51) beobachtete an mikroskopischen Krystallen zuweilen verschiedene Ausbildung beider Enden.

	Berechnet:	Ditscheiner beob.:
$o : o = (10\bar{1}1) : (01\bar{1}1) =$	$50° 12\frac{2}{3}'$	50° 13′
$o : c = (10\bar{1}1) : (0001) =$	$58 \quad 3\frac{1}{3}$	57 58
$o : a = (10\bar{1}1) : (11\bar{2}0) =$	42 42	$42 \quad 32\frac{1}{2}$

Doppelbrechung negativ, stark.

Kaliumstyphnat $= C_6H(NO_2)_3(OK)_2 . H_2O(?)$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}6864 : 1 : 0{,}7719; \quad \beta = 99° 7'$ Friedländer[110]).

Ein von Bantlin[74]) (l. c. 2102) dargestelltes Präparat, dessen Analyse nicht mitgeteilt wurde, zeigt Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $\omega\{11\bar{1}\}$ und $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*68° 16′
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*48 49
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	—	*48 45
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	51° 0′	50 23

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ unvollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie fast genau senkrecht zu $a\{100\}$, Axenwinkel groß.

Ammoniumstyphnat $= C_6H(NO_2)_3(OH)(O.NH_4) . H_2O(?)$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}8010 : 1 : 0{,}4783; \quad \beta = 103° 2'$ Handl[111]).

---

109) Schreder (Krystallbest. v. Ditscheiner), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1871, **63** (II), 513. Ann. d. Chemie **158**, 247.
110) Friedländer, unveröffentl. Beob. im min. Inst. d. Univ. Straßburg 1878.
111) Handl, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1861, **43** (II), 118.

Schabus[112]) untersuchte ein Präparat von Böttger und Will[113]), für welches er obige Formel angibt; dasselbe zeigte die tafelförmige Combination: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$, $r\{101\}$, selten $\omega\{11\bar{1}\}$. Die von Handl gemessenen, von Hauer dargestellten Krystalle sind Prismen $m\{110\}$ mit $a\{100\}$, $b\{010\}$ und den Endflächen $q\{011\}$, untergeordnet $r\{101\}$ und $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Handl:	Schabus:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*75° 56′	75° 30′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*49 58	49 58
$q : a = (011) : (100) =$	78° 12′	—	—
$q : m = (011) : (110) =$	74 56	—	—
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	—	*84 19	—
$r : a = (101) : (100) =$	51 17	—	49 35
$r : m = (101) : (110) =$	60 27	60 0 ca.	—
$r : q = (101) : (011) =$	35 14	35 0 »	36 20
$o : a = (111) : (100) =$	54 8	—	—
$o : b = (111) : (010) =$	69 32	69 40	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ unvollkommen (Schabus).

Farbe honiggelb mit deutlichem Pleochroïsmus; blaue Oberflächenfarbe besonders auf $a\{100\}$ (Schabus).

Methylammoniumstyphnat = $C_6H(NO_2)_3(OH)[O.NH_3(CH_3)]$.

Schmelzpunkt 191°.

Spec. Gew. 1,692 Jerusalem[95]).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}5232 : 1 : 0{,}3716$; $\beta = 103° 4'$ Jerusalem[95]).

Krystalle aus Äthylacetat. Beobachtete Formen: $b\{010\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, selten und klein $q\{011\}$ (Jerusalem l. c. 1285).

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = *54° \frac{2}{3}'$ beob.
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) = *39\ 48$ »
$m : c = (110) : (001) = *78\ 22\frac{2}{3}$ »

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ vollkommen.

Dimethylammoniumstyphnat = $C_6H(NO_2)_3OH)[O.NH_2(CH_3)_2]$.

Schmelzpunkt 208°.

Spec. Gew. 1,575 Jerusalem[95]).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}5897 : 1 : 1{,}2606$; $\beta = 111° 55'$ Jerusalem[95]).

Die aus Aceton erhaltenen Krystalle zeigten die Formen: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*55° 51$\frac{2}{3}$′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*98 56
$q : a = (011) : (100) =$	—	*75 58
$a : c = (100) : (001) =$	68° 5′	68 19
$q : m = (011) : (110) =$	40 5	39 53$\frac{1}{2}$
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	60 28	60 30

112) Schabus, Best. d. Krystallgest. im chem. Lab. erz. Prod. Preisschr. Wien 1855, 160.
113) Böttger u. Will, Ann. d. Chemie 1846, **58**, 298.

Trimethylammoniumstyphnat = $C_6H(NO_2)_3(OH)[O.NH(CH_3)_3]$.

Zersetzungspunkt über 200°.
Spec. Gew. 1,506 Jerusalem[99]).

Rhombisch. $a:b:c = 2{,}9160:1:1{,}3494$ Jerusalem[99]).

Krystalle aus Aceton. Prismen $a\{100\}$, $r\{101\}$ mit den Endflächen $n\{210\}$ und $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$n:a = (210):(100) =$	—	*55° 33⅓′
$q:n = (011):(210) =$	—	*48 30⅓
$q:q_1 = (011):(01\bar{1}) =$	73° 5′	73 9⅓
$r:a = (101):(100) =$	65 10	65 4⅓
$r:n = (101):(210) =$	76 15½	76 10⅓

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Baryumstyphnat-Hydrat = $C_6H(NO_2)_3O_2Ba.3(?)H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}6878:1:1{,}2198$; $\beta = 121°12'$ Miers[114]).

Dargestellt von Bantlin (nicht analysiert). Dicke Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $q\{011\}$, untergeordnet: $m\{110\}$, $b\{010\}$, selten $t\{031\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*77° 36′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*92 26
$q:m = (011):(110) =$	—	*42 56
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	80° 1′	80 2
$t:b = (031):(010) =$	17 43	19 21 ca.
$t:a = (031):(100) =$	80 57	80 7

Ammoniumcupristyphnat-Heptahydrat = $C_6H(NO_2)_3(O.NH_4)_2.C_6H(NO_2)_3O_2Cu.7H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 1{,}3441:1:1{,}4085$ Schabus[112]).
$\alpha = 109°10'$, $\beta = 111°2'$, $\gamma = 101°22'$.

Die von Böttger und Will[113]) dargestellten Krystalle sind tafelförmige Combinationen von $b\{010\}$, mit $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$; häufig Zwillinge nach $b\{010\}$. (Schabus, l. c. 194).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*84° 50′
$a:c = (100):(001) =$	—	*71 28
$b:c = (010):(001) =$	—	*73 40
$\varkappa:c = (0\bar{1}1):(001) =$	—	*64 10
$\varkappa:a = (0\bar{1}1):(100) =$	72° 9′	73 0 ca.
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	—	*67 14

Farbe braun mit starkem Pleochroïsmus; blaue Oberflächenfarbe.

114) Miers, unveröffentl. Beob. im min. Inst. d. Univ. Straßburg 1880.

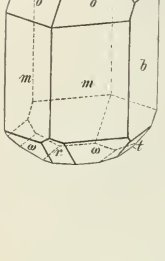
Nitromethylpyrogallol = $C_6H_2(NO_2)(OH)_2(O.CH_3)$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}7463 : 1 : 0{,}5066$; $\beta = 98^\circ 57'$ Sansoni[108]).

Die von Körner erhaltenen Krystalle zeigen nach Sansoni (l. c. 395) die Formen (Fig. 1704): $c\{001\}$ (auch nach dieser Form tafelig), $m\{110\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $t\{021\}$, selten $r\{10\bar{1}\}$.

Fig. 1704.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	*53° 36′
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	—	*54 6
$\omega : b = (11\bar{1}) : (010) =$	—	*65 53
$r' : m = (10\bar{1}) : (110) =$	67° 52′	67 47
$r' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	36 51	36 52
$r' : q = (\bar{1}01) : (011) =$	44 19	44 44
$q : c = (011) : (001) =$	26 35	26 37
$q : m = (011) : (110) =$	67 49½	67 48
$t : c = (021) : (001) =$	45 2	45 4
$t : m = (021) : (110) =$	59 27½	59 27
$t : m' = (021) : (\bar{1}10) =$	70 39	70 46
$t : r' = (021) : (\bar{1}01) =$	55 34	55 44
$o : c = (111) : (001) =$	37 7	37 8
$o : m = (111) : (110) =$	45 41	45 38
$o : q = (111) : (011) =$	29 0	29 3
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	42 19	42 17
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	43 5	43 10
$\omega' : q = (\bar{1}11) : (011) =$	33 17	33 19
$\omega' : t = (\bar{1}11) : (021) =$	36 22	36 25
$\omega : 'm = (11\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	84 11	84 14

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, die 1. Mittellinie, stark dispergiert, nahe senkrecht zu $c\{001\}$, $2E = 68^\circ$ ca.

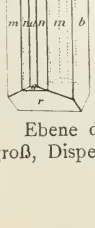
Nitrodimethylpyrogallol-Alkoholat = $C_6H_2(NO_2)(OH)(O.CH_3)_2.C_2H_6O$.

Schmelzpunkt 141°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}7907 : 1 : 0{,}4376$ Fock[40]).

Dargestellt von Schlör (Dissert. Erlangen 1889, 15). Die aus Alkohol erhaltenen und rasch verwitternden Krystalle zeigen die Combination (Fig. 1705): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $n\{310\}$, $a\{100\}$ $r\{101\}$, $s\{201\}$, (Fock, l. c. 587).

Fig. 1705.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*76° 40′
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	—	*47 16
$n : n = (310) : (3\bar{1}0) =$	29° 32′	29 30
$s : a = (201) : (100) =$	48 49	48 54
$r : m = (101) : (110) =$	50 27	50 33
$r : n = (101) : (310) =$	67 12	67 12
$s : m = (201) : (110) =$	58 54	59 3
$s : n = (201) : (310) =$	71 42	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, die 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel sehr groß, Dispersion $\varrho < v$.

Nitrotrimethylpyrogallol = $C_6H_2(NO_2)(O.CH_3)_3$.

Schmelzpunkt 100°.

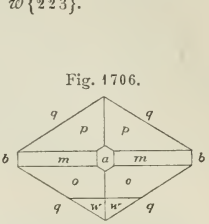
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}5119 : 1 : 0{,}7476; \quad \beta = 99°6'$$ Fock[40]).

Dargestellt von Will[115]). Die Krystalle aus Eisessig oder Alkohol sind nach Fock (l. c. 583) lange Prismen $q\{011\}$ mit $b\{010\}$ und den Endflächen (s. Fig. 1706): $p\{111\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, selten $w\{22\bar{3}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : q = (011) : (0\bar{1}1)$ =	—	*72°52′
$q : a = (011) : (100)$ =	—	*82 41
$p : a = (111) : (100)$ =	—	*37 18
$p : p = (111) : (1\bar{1}1)$ =	42°33′	42 38
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$ =	53 38	53 26
$o : o = (11\bar{1}) : (1\bar{1}1)$ =	48 37	48 34
$o : a = (11\bar{1}) : (100)$ =	43 26	43 20
$o : q = (11\bar{1}) : (011)$ =	84 14	—
$p : q = (111) : (01\bar{1})$ =	74 16	74 7
$p : m = (111) : (110)$ =	29 7	28 58
$o : m = (11\bar{1}) : (110)$ =	33 30	33 40
$w : w = (22\bar{3}) : (2\bar{2}\bar{3})$ =	42 2	41 58
$w : o = (22\bar{3}) : (11\bar{1})$ =	12 41	12 34
$w' : q = (\bar{2}23) : (011)$ =	44 50	—
$w : q = (22\bar{3}) : (011)$ =	73 35	—
$q : m = (011) : (110)$ =	67 35	—
$q : m' = (011) : (\bar{1}10)$ =	81 7	—

Fig. 1706.



Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, die 1. Mittellinie, wenig dispergiert, nahe senkrecht zu $a\{100\}$; $2E = 60°$ ca. (Na), sehr starke Dispersion $v > \varrho$.

Dinitrotrimethylpyrogallol = $C_6H(NO_2)_2(O.CH_3)_3$.

Schmelzpunkt 126°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}6371 : 1 : ?$ Fock[40]).

Die von demselben Chemiker wie vor. dargestellte Substanz bildet aus Alkohol lange dünne Nadeln $m\{110\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$ ohne Endflächen (Fock, l. c. 585).

$$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = *65°0' \text{ beob.}$$

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Trinitrophloroglucin-Monohydrat = $C_6(NO_2)_3(OH)_3.H_2O$.

Hexagonal. $a : c = 1 : 1{,}2672$ Ditscheiner[116]).

Dargestellt von Benedict[116]). Aus heißem Wasser krystallisiert die Verbindung in gelben Prismen $m\{10\bar{1}0\}$ mit schmalen Flächen von $a\{11\bar{2}0\}$ und combiniert mit $o\{10\bar{1}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : m = (10\bar{1}1) : (10\bar{1}0)$ =	—	*34°21′
$o : o = (10\bar{1}1) : (01\bar{1}1)$ =	48°46′	48 50

115) Will, Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 612.

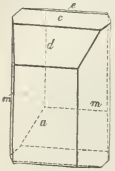
116) Benedict (Krystallbest. v. Ditscheiner), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1878, **77** (II), 256. Ber. d. d. chem. Ges. 1878, **11**, 1377. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **5**, 646. Das Axenverhältnis wurde von Ditscheiner unrichtig berechnet.

4-Chlor-2-nitrophenol (Nitrochlorphenol) $= C_6H_3Cl(NO_2)(OH)$.

Schmelzpunkt 86°—87°.

Monoklin prismatisch.

Fig. 1707.



$a:b:c = 2{,}8549:1:1{,}5365$; $\beta = 112°46'$ Bodewig[117]).
» » » $= 2{,}8293:1:1{,}5092$; » $= 112°29'$ La Valle[118]).

Die von Laubenheimer[119]) aus Chloroform erhaltenen Krystalle zeigen nach Bodewig (l. c. 395) die Combination (Fig. 1707): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $d\{101\}$, $c\{001\}$, $e\{\bar{1}01\}$. La Valle beobachtete an einem Präparate von Körner dieselbe Combination, etwas mehr nach der b-Axe verlängert, und an einigen nach $c\{001\}$ tafelförmigen Krystallen untergeordnet $\omega\{11\bar{2}\}$.

	Bodewig:		La Valle:	
	Berechnet:	Beobachtet:	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*41°36′	—	*41°52′
$a:c = (100):(001) =$	67°14′	67 11	—	*67 30⅔
$m:c = (110):(001) =$	82 6	82 0½	—	—
$d:a = (101):(100) =$	44 54	45 15	—	*45 15
$e:a' = (\bar{1}01):(\bar{1}00) =$	—	*80 41	80°43′	80 51
$d:m = (101):(110) =$	—	*75 26	—	—
$e:m' = (\bar{1}01):(\bar{1}10) =$	86 12	86 37	—	—
$\omega:m = (11\bar{2}):(110) =$	—	—	58 23	58 15
$\omega:m' = (11\bar{2}):(\bar{1}10) =$	—	—	53 27	53 19
$\omega':e = (\bar{1}12):(\bar{1}01) =$	—	—	39 50	39 49

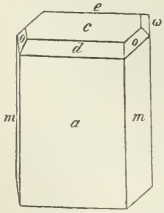
Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 104° im stumpfen Winkel β. Farbe citrongelb mit schwachen Pleochroïsmus.

4-Brom-2-nitrophenol (Nitrobromphenol) $= C_6H_3Br(NO_2)(OH)$.

Schmelzpunkt 88°.

Fig. 1708.



Spec. Gew. 2,006 (Goßner).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}9434:1:1{,}6133$; $\beta = 115°56'$ Peruzzi[87]).
$(\chi:\psi:\omega = 8{,}636:2{,}934:4{,}734$; » » » »).

Ein älteres Präparat Körners aus dem Laboratorium der Univ. Bonn zeigte nach Arzruni[120]) die Formen (Fig. 1708): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $d\{101\}$, Krystallen $e\{\bar{1}01\}$, $o\{112\}$ und $\omega\{\bar{1}12\}$. Peruzzi beobachtete an einer späteren Darstellung von Körner außerdem zuweilen noch klein $k\{012\}$.

117) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 395.
118) La Valle, Mem. Acc. d. Linc. Roma 1879, (3) **4**, 44. Gazz. chim. ital. 1880, **10**, 2. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **4**, 389.
119) Laubenheimer, Ber. d. d. chem. Ges. 1874, **7**, 1604.
120) Arzruni, Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 436.

	Berechnet:	Beobachtet: Peruzzi:	Arzruni:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*41° 24′	41° 22′
$a : c = (100) : (001) =$	64° 4′	64 19	64 2
$m : c = (110) : (001) =$	81 3	81 8	81 0 ca.
$d : a = (101) : (100) =$	—	*42 22	42 14
$e : a' = (\bar{1}01) : (\bar{1}00) =$	—	*82 57	83 19
$k : c = (012) : (001) =$	38 51½	—	—
$k : a = (012) : (100) =$	70 6	70 5½	—
$o : c = (112) : (001) =$	36 55	—	35 57 ca.
$o : a = (112) : (100) =$	58 43½	—	—
$\omega : c = (\bar{1}12) : (001) =$	43 38½	43 26	40 50 ca. (?)
$\omega : a = (11\bar{2}) : (100) =$	82 3	82 6½	—

Spaltbarkeit nach $e\{10\bar{1}\}$ und $d\{101\}$ unvollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 106° im stumpfen Winkel β; Axenwinkel groß.

4-Chlor-2,6-Dinitrophenol (Dinitrochlorphenol) $= C_6H_2Cl(NO_2)_2(OH)$.

Schmelzpunkt 81°—82°.

Spec. Gew. 1,74.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}5212 : 1 : 1{,}7299; \quad \beta = 113° 32\tfrac{1}{2}'$$ Fels[9]).

Die von Petersen und Baehr[121]) aus Weingeist und Äther erhaltenen Krystalle wurden von Hessenberg gemessen und dessen Angaben auf die hier adoptierte Stellung von Bodewig[117]) (l. c. 396) umgerechnet; sie zeigten die Combination (Fig. 1709): $q\{011\}$, $c\{001\}$, $r\{20\bar{1}\}$, $o\{21\bar{2}\}$ und waren häufig Zwillinge nach $c\{001\}$. Fels[9]) (l. c. 382) beobachtete an Krystallen aus Alkohol die Formen (Fig. 1710): $a\{100\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$, $r\{20\bar{1}\}$, selten $d\{10\bar{1}\}$.

Fig. 1709.

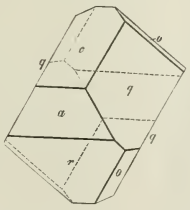
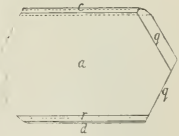


Fig. 1710.



	Berechnet:	Beobachtet: Fels:	Hessenberg:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*66° 27½′	—
$r : a = (20\bar{1}) : (100) =$	—	*43 18	42° 20′
$q : c = (011) : (001) =$	—	*57 46	57 43
$d : r = (10\bar{1}) : (20\bar{1}) =$	29° 20′	29 21	—
$q : a = (011) : (100) =$	77 42	77 42	—
$q : d' = (011) : (\bar{1}01) =$	66 13½	66 8	—
$q : r' = (011) : (\bar{2}01) =$	79 37	79 36	—
$o : r = (21\bar{2}) : (20\bar{1}) =$	47 45½	—	48 0

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene $b\{010\}$, die 2. Mittellinie nahe parallel der a-Axe; durch $a\{100\}$ ein Axenbild am Rande des Gesichtsfeldes

121) Petersen u. Baehr (Krystallbest. v. Hessenberg), Ann. d. Chemie 1871, **157**, 154.

sichtbar, durch dieselbe Fläche gemessener Axenwinkel im Bromnaphtalin $93^{\circ}54'$ *Na*, Dispersion ziemlich stark, $\varrho < v$.

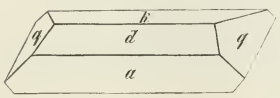
4-Brom-2,6-dinitrophenol (Dinitrobromphenol) $= C_6H_2Br(NO_2)_2(OH)$.

Schmelzpunkt $85^{\circ},6$.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}7949 : 1 : 1{,}7783; \quad \beta = 112^{\circ}7'$$ Arzruni[120]).

Die von Körner[122]) dargestellten Krystalle zeigen die Combination (Fig. 1711): $a\{100\}$, $d\{101\}$, $k\{\bar{1}01\}$, $q\{011\}$.

Fig. 1711.



	Berechnet:	Beobachtet:
$q : q_1 = (011) : (01\bar{1}) =$	—	$*62^{\circ}31'$
$q : a = (011) : (100) =$	—	$*78\ 44$
$q : d = (011) : (101) =$	$62^{\circ}\ 4'$	$62\ 45$
$d : k = (101) : (\bar{1}01) =$	$63\ 13$	$62\ 50$
$d : a = (101) : (100) =$	—	$*42\ 27$

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet ca. $57\frac{1}{2}^{\circ}$ mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; durch $d\{101\}$ beide Axenbilder sichtbar, $2E = 100^{\circ}$ ca.

4,6-Dichlor-2-nitrophenol (Nitrodichlorphenol) $= C_6H_2Cl_2(NO_2)(OH)$.

Schmelzpunkt 121°—122°.
Spec. Gew. 1,822 Fels[9]).
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}0432 : 1 : 0{,}5983; \quad \beta = 114^{\circ}38\tfrac{1}{2}'$$ Fels[9]).
$$(\chi : \psi : \omega = 6{,}113 : 5{,}860 : 3{,}506;$$ » » » Groth ber.).

Fig. 1712.

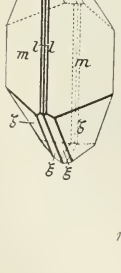
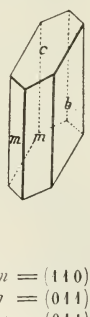


Fig. 1713.



Diese Verbindung wurde bereits von Laurent[123]) als in monoklinen Prismen $\{110\}$ von 88° mit einer $71\frac{1}{2}^{\circ}$ dazu geneigten Endfläche $\{001\}$ erkannt. Fels (l. c. 398) beobachtete an Krystallen aus Äther die Formen (Fig. 1712): $m\{110\}$, $\zeta\{22\bar{1}\}$, $\xi\{21\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$, selten $l\{210\}$, zuweilen auch die einfache Combination (Fig. 1713): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, aus Benzol m, c, b, selten mit q und ζ, aus Chloroform dünne Prismen $m\{110\}$, nur mit $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*86^{\circ}57'$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	$*57\ 4\frac{1}{2}$
$q : m = (011) : (110) =$	—	$*53\ 31\frac{1}{2}$
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	$86^{\circ}23\frac{1}{2}'$	$86\ 20$
$m : c = (110) : (001) =$	$72\ 23$	$73\ 12\frac{1}{2}$
$l : l = (210) : (2\bar{1}0) =$	$50\ 44$	$49\ 30$ ca.
$q : l = (011) : (210) =$	$57\ 35$	—

122) Körner, Ann. d. Chemie 1866, **137**, 203.
123) Laurent, Ann. chim. phys. 1847, (3) **19**, 380.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : l' = (011) : (\bar{2}10)$	$= 97^\circ 17'$	$97^\circ 26\frac{1}{2}'$
$\xi : m = (22\bar{1}) : (110)$	$= 36\ 42\frac{1}{2}$	$36\ 39\frac{1}{2}$
$\xi' : \xi = (22\bar{1}) : (2\bar{2}1)$	$= 86\ 1$	$85\ 35\frac{1}{2}$
$\xi' : q = (\bar{2}21) : (011)$	$= 52\ 10$	$52\ 20$
$\xi\xi' : \xi = (21\bar{1}) : (2\bar{1}1)$	$= 50\ 0\frac{1}{2}$	$49\ 23$
$\xi\xi' : m = (21\bar{1}) : (110)$	$= 46\ 6$	$45\ 4$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ ziemlich vollkommen, nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene nahe senkrecht zur c-Axe, die 1. Mittellinie in $b\{010\}$, $2E = 63^\circ 57'$ *Li*, $62^\circ 29'$ *Na*, $61^\circ 18'$ *Tl*. Pleochroïsmus in $a\{100\}$: Schwingungsrichtung $\parallel b$ bräunlichrot, $\parallel c$ grünlichgelb.

4-Brom-6-Chlor-2-nitrophenol (Chlorbromnitrophenol) = $C_6H_2ClBr(NO_2)(OH)$.

Schmelzpunkt 112°.

Spec. Gew. 2,111 Goßner[124]).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}0470 : 1 : 0{,}5994$; $\beta = 114^\circ 38'$ Goßner[124]).

$(\chi : \psi : \omega = 6{,}204 : 5{,}926 : 3{,}552$; » » »).

Die von Willstätter dargestellte Substanz lieferte beim langsamen Abkühlen einer Lösung in 96%-Alkohol von 60° auf 30° ziemlich große Prismen $m\{110\}$ mit $q\{011\}$, häufig mit schmaler Abstumpfung $c\{001\}$, selten und immer sehr schmal $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$=$ —	$*87^\circ 10'$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1)$	$=$ —	$*57\ 10$
$q : m = (011) : (110)$	$=$ —	$*53\ 30$
$q : m' = (011) : (\bar{1}10)$	$= 86^\circ 17\frac{1}{2}'$	$86\ 20$
$m : c = (110) : (001)$	$= 72\ 25\frac{1}{2}$	$72\ 17$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene nahe senkrecht zur c-Axe, die 1. Mittellinie in $b\{010\}$; $2E = 63^\circ$ ca. *Na*, Dispersion stark, $\varrho > v$.

4,6-Dibrom-2-nitrophenol (Nitrodibromphenol) = $C_6H_2Br_2(NO_2)(OH)$.

Schmelzpunkt $117^\circ{,}5$.

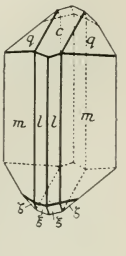
Spec. Gew. 2,434 Goßner[124]).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}0302 : 1 : 0{,}5912$; $\beta = 114^\circ 37'$ Arzruni[120]).

$(\chi : \psi : \omega = 6{,}207 : 6{,}025 : 3{,}562$; » » » Goßner ber.).

Fig. 1714.



Dargestellt von Körner[122]) (l. c. 207). Beobachtete Formen (Fig. 1714): $m\{110\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$, selten auch $l\{210\}$, $\xi\{21\bar{1}\}$ und $\zeta\{22\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$=$ —	$*86^\circ 15'$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1)$	$=$ —	$*56\ 31$
$q : m = (011) : (110)$	$= 53^\circ 44'$	$53\ 32$
$m : c = (110) : (001)$	$=$ —	$*72\ 18$
$l : l = (210) : (2\bar{1}0)$	$= 50\ 11$	$49\ 37$
$\zeta : m = (22\bar{1}) : (110)$	$= 36\ 54$	$37\ 31$
$\xi : c = (21\bar{1}) : (001)$	$= 66\ 1\frac{1}{2}$	$66\ 0$

124) Goßner, Zeitschr. f. Krystall. 1905, **40**, 81.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie fast genau senkrecht zu $a\{100\}$, $2E = 70^\circ$—73°, $\varrho > v$.

4-Brom-6-Jod-2-nitrophenol (Jodbromnitrophenol) $= C_6H_2JBr(NO_2)(OH)$.

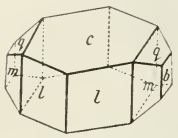
Schmelzpunkt $104^\circ,2$.

Spec. Gew. 2,645 Goßner[124]).

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}0400 : 1 : 0{,}5802; \quad \beta = 114^\circ 14' \text{ Goßner}^{124}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 6{,}413 : 6{,}167 : 3{,}578; \text{ » » » » }).$$

Fig. 1715.



An den ebenfalls von Körner erhaltenen Krystallen beobachtete Groth[125]) die Combination (Fig. 1715): $c\{001\}$, $l\{210\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$. Goßner (l. c. 82) erhielt aus wasserhaltigem Alkohol zwischen 60° und 30° Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$, $q\{011\}$, untergeordnet $l\{210\}$ und (nicht immer vorhanden) $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Goßner:	Groth:
$m : m$	$= (110) : (1\bar{1}0) =$ —	$*86^\circ 58'$	$86^\circ 50'$
$q : q$	$= (011) : (0\bar{1}1) =$ —	$*55\ 46$	$55\ 26$
$q : m$	$= (011) : (110) =$ —	$*54\ 12$	—
$q : m'$	$= (011) : (\bar{1}10) = 86^\circ 39'$	$86\ 40$	—
$m : c$	$= (110) : (001) = 72\ 40$	$72\ 29$	—
$l : l$	$= (210) : (2\bar{1}0) = 50\ 44$	$50\ 30$	$50\ 31$
$l : c$	$= (210) : (001) = 68\ 14$	$68\ 14$	—
$q : l'$	$= (011) : (\bar{2}10) = 97\ 19$	$97\ 14$	$97\ 25$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung stark; Axenebene nahe senkrecht zur c-Axe, die 1. Mittellinie in $b\{010\}$, $2E = 72\frac{1}{2}^\circ$ ca. Dispersion stark, $\varrho > v$.

4,6-Dijod-2-nitrophenol(?) $= C_6H_2J_2(NO_2)(OH)$.

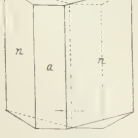
Schmelzpunkt 110°.

Spec. Gew. 2,242 Fels[9]).

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}5948 : 1 : ?; \quad \beta = 101^\circ 11' \text{ Fels}^{9}).$$

Fig. 1716.



Die von Fels (l. c. 400) aus Aceton erhaltenen Krystalle zeigten die Formen $n\{120\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, selten $m\{110\}$ und waren stets Zwillinge nach $a\{100\}$, meist nur mit dem oberen Ende (Fig. 1716) ausgebildet.

	Berechnet:	Beobachtet:
$n : a$	$= (120) : (100) =$ —	$*49^\circ 22\frac{1}{2}'$
$n : c$	$= (120) : (001) =$ —	$*82\ 45$
$a : c$	$= (100) : (001) = 78^\circ 49'$	$78\ 57\frac{1}{2}$
$m : n$	$= (110) : (120) = 18\ 38$	$17\ 28$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $c\{001\}$ unvollkommen. Durch Druck parallel $\{010\}$ lassen sich die Krystalle leicht krümmen.

Ebene der optischen Axen nahe parallel $a\{100\}$, die 1. Mittellinie Axe b.

125) Groth, Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 437.

2,6-Dibrom-4-nitrophenol = $C_6H_2Br_2(NO_2)(OH)$.

Schmelzpunkt 138°—141°.
Spec. Gew. 2,410 Fels[9]).
Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}6114 : 1 : 1{,}8241 \text{ Arzruni}^{126}).$$
$$\alpha = 82°\,36\tfrac{1}{2}', \quad \beta = 90°\,45', \quad \gamma = 89°\,21\tfrac{1}{2}'.$$

Die von Arzruni gemessenen Krystalle, dargestelllt von Körner[127]), zeigten die pseudomonokline (nahezu nach {100} symmetische) Combination (Fig. 1717): $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $p\{1\bar{1}1\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $c\{001\}$. Fels[9]) (l. c. 378) beobachtete an Krystallen aus Aceton dieselben Formen mit vorherrschenden c und außerdem $t\{5\bar{5}\bar{4}\}$; häufig Zwillinge nach $c\{001\}$ z. T. mit mehrfacher Wiederholung, zuweilen nach $s\{0\bar{2}1\}$ (Fig. 1718), an denen außer der Zwillingsebene s auch $b\{010\}$ auftrat. In folgender Tabelle bedeuten $()_c$ und $()_s$ Zwillinge nach $c\{001\}$ bzw. $s\{0\bar{2}1\}$.

Fig. 1717.

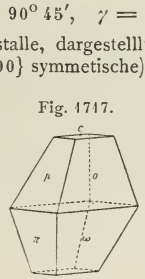
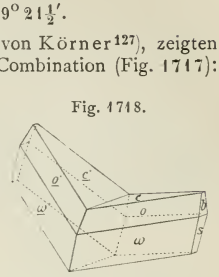


Fig. 1718.



	Berechnet:	Beobachtet: Arzruni:	Fels:
$o : c = (111) : (001)$	—	*77° 7½′	77° 14½′
$p : c = (1\bar{1}1) : (001)$	—	*70 9	70 14
$\pi' : c = (\bar{1}11) : (001)$	—	*77 59	77 47
$o : \omega = (111) : (11\bar{1})$	—	*32 17	32 3
$o : \pi = (111) : (1\bar{1}\bar{1})$	—	*67 9	66 48
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001)$	= 70°39½′	70 42	70 50
$s : c = (0\bar{2}1) : (001)$	= 67 54	68 9	67 45½
$c : \underline{c} = (001) : (00\bar{1})_s$ $s : \underline{s} = (0\bar{2}1) : (02\bar{1})_c$	= 44 12	—	44 21
$b : \underline{c} = (010) : (001)$	= 97 23½	—	97 18
$s : b' = (0\bar{2}1) : (0\bar{1}0)$	= 14 42½	—	14 49
$c : \underline{b} = (001) : (0\bar{1}0)_s$	= 53 11½	—	52 59
$o : \underline{\omega}' = (111) : (\bar{1}\bar{1}1)_c$	= 25 45	—	25 26
$p : \underline{p} = (1\bar{1}1) : (\bar{1}1\bar{1})_c$	= 39 42	—	39 32½
$t' : \underline{c} = (\bar{5}54) : (001)$	= 81 21	—	81 27½
$t' : p' = (\bar{5}54) : (\bar{1}1\bar{1})$	= 28 30	—	28 9½
$\underline{t}' : p = (\underline{\bar{5}54}) : (1\bar{1}1)_c$	= 11 12	—	11 16½

Spaltbarkeit nach $s\{0\bar{2}1\}$ sehr vollkommen; Gleitfläche $c\{001\}$.

Ebene der optischen Axen, für verschiedene Farben stark dispergiert, nahe senkrecht zu $s\{0\bar{2}1\}$, ca. 6° zur a-Axe geneigt; die 1. Mittellinie bildet 3½° mit der Normalen zu $s\{0\bar{2}1\}$; Axenwinkel in Öl 46°40′ *Li*, 50°57′ *Na*, 55°0′ *Tl*.

2,6-Dijod-4-nitrophenol = $C_6H_2J_2(NO_2)(OH)$.

Schmelzpunkt 152°—156°.
Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}6155 : 1 : 1{,}6825 \text{ Arzruni}^{126}).$$
$$\alpha = 86°\,43', \quad \beta = 90°\,29', \quad \gamma = 92°\,47'.$$

126) Arzruni, Poggendorffs Ann. d. Phys. 1874, **152**, 286.
127) Körner, Zeitschr. f. Chemie 1868, 323.

Die ebenfalls von Körner[127]) (l. c. 324) dargestellten Krystalle zeigen die Formen: $c\{001\}$, $p\{1\bar{1}1\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, ferner anstatt o und π matte Flächen von $\{112\}$, $\{113\}$ bezw. $\{1\bar{1}\bar{2}\}$ und $\{1\bar{1}3\}$; außer den ersten drei Formen dienten zur Messung die Spaltungsebene $b\{010\}$.

$$\begin{aligned} b:c &= (010):(001) = *93^\circ 15' \text{ beob.} \\ p:c &= (1\bar{1}1):(001) = *70\ 37\ \text{»} \\ \omega':c &= (\bar{1}11):(001) = *71\ 52\ \text{»} \\ p:\omega &= (1\bar{1}1):(11\bar{1}) = *73\ 30\ \text{»} \\ \omega:b &= (11\bar{1}):(010) = *56\ 34\ \text{»} \end{aligned}$$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ sehr vollkommen. Härte sehr gering.

Die Ebenen der optischen Axen und die 1. Mittellinien für verschiedene Farben sind nahe senkrecht zur Spaltungsebene $b\{010\}$; die Tracen der ersteren bilden mit der a-Axe $45\frac{1}{2}^\circ$ für *Li*, 37° für *Na*, 23° für *Tl*, die Mittellinien mit der Normalen zu $b\{010\}$ 7°, $6\frac{1}{2}^\circ$, bzw. 8°; $2E = 59\frac{1}{2}^\circ$ *Li*, $55\frac{1}{2}^\circ$ *Na*, 52° *Tl*.

2,6-Dijod-4-nitroanisol = $C_6H_2J_2(NO_2)(O.CH_3)$.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}9344:1:1{,}0281; \quad \beta = 98^\circ 2'$$ Boeris[128]).

Dargestellt von Körner. Combination von $a\{100\}$, $m\{110\}$ und $q\{011\}$ mit den untergeordneten Formen $x\{112\}$, $\xi\{11\bar{2}\}$, häufig auch $s\{102\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010)$	$47^\circ 13'$	$47^\circ 12'$
$q:b = (011):(010)$	$44\ 29$	$44\ 30$
$q:m = (011):(110)$	$56\ 12$	$56\ 11$
$\xi:b = (11\bar{2}):(010)$	$64\ 36$	$64\ 40$
$o:a = (111):(100)$	$48\ 53$	$48\ 54$
$x:a = (112):(100)$	$58\ 13$	$58\ 10$
$x:b = (112):(010)$	$67\ 8$	$67\ 9$
$x:\xi' = (112):(\bar{1}12)$	$52\ 1$	$52\ 3$
$x:s = (112):(102)$	$22\ 52$	$22\ 51$
$\xi':q = (\bar{1}12):(011)$	$31\ 40$	$31\ 46$
$q:a = (011):(100)$	$84\ 23$	$84\ 26$
$x:'\xi = (112):(\bar{1}\bar{1}2)$	$73\ 37$	$73\ 34$
$\xi:\xi = (11\bar{2}):(1\bar{1}\bar{2})$	$50\ 48$	$50\ 42$
$\xi:a = (11\bar{2}):(100)$	$69\ 46$	$69\ 46$
$\xi:m = (11\bar{2}):(110)$	$56\ 58$	$56\ 53$
$\xi:'m = (11\bar{2}):(1\bar{1}0)$	$92\ 9$	$92\ 8$
$\xi:'q = (\bar{1}12):(0\bar{1}1)$	$76\ 10$	$76\ 3$
$\xi':s = (\bar{1}12):(102)$	$60\ 52$	$60\ 54$
$\xi':o = (\bar{1}12):(111)$	$63\ 49$	$63\ 52$
$o:b = (111):(010)$	$57\ 19$	$57\ 21$
$o:q = (111):(011)$	$35\ 30\frac{1}{2}$	$35\ 30$
$o:m = (111):(110)$	$31\ 51$	$31\ 46$
$o:x = (111):(112)$	$17\ 34$	$17\ 30$
$o:s = (111):(102)$	$36\ 12$	$36\ 7$
$q:'m = (011):(1\bar{1}0)$	$65\ 38$	$65\ 35$

128) Boeris, Giorn. d. min., crist. ecc. Sansoni, Mil. 1890, **1**, 267. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 611.

	Berechnet:	Beobachtet:
$x : q = (112) : (011) =$	$31^\circ 25'$	$31^\circ 26'$
$s : a = (102) : (100) =$	55 8	55 7
$s : q = (102) : (011) =$	51 18	51 12
$s : m = (102) : (110) =$	65 12	65 12
$'x : m = (1\bar{1}2) : (110) =$	82 57	82 57

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

2,4-Dichlor-3,6-Dinitroanisol (Dinitrodichloranisol) = $C_6HCl_2(NO_2)_2(O.CH_3)$.

Schmelzpunkt 68°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}6269 : 1 : 0{,}1457$ Morel[50]).

Dargestellt von Hougounenq[50]) (l. c. 520). Krystalle aus Alkohol + Äther. Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit sehr schmalen $a\{100\}$ und den Endflächen $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*64^\circ 10'$
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	—	$*26$ 10
$r : m = (101) : (110) =$	$77^\circ 15'$	77 20

Bromnitrotrimethylpyrogallol (Nitrobromtrimethylpyrogallol) = $C_6HBr(NO_2)(O.CH_3)_3$.

Schmelzpunkt 92°.

Trikline Nadeln $a\{100\}$, $b\{010\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, selten auch $m\{110\}$, ohne Endflächen (Fock[40]) (l. c. 585)), dargestellt von Will[41]) (l. c. 612).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	$*77^\circ 36'$
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	—	$*31$ 55
$m : a = (110) : (100) =$	$26^\circ 4'$	26 10

3,5-Diäthoxy-1,2-(*o*-)chinon-2-monoximäthyläther = $C_6H_2(O.C_2H_5)_2(:O)(:NO.C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 92°.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}6322 : 1 : 0{,}4857 \text{ Lang}[31]).$$
$$\alpha = 90^\circ 10', \quad \beta = 62^\circ 24', \quad \gamma = 96^\circ 24'.$$

Dargestellt von Weidel und Pollak[43]) (l. c. 360 bzw. 368). Krystalle aus Äther. Combination: $b\{010\}$ vorherrschend, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $o\{111\}$, $p\{1\bar{1}1\}$ (V. v. Lang l. c. 1180).

	Berechnet:	Beobachtet:
$b : c = (010) : (001) =$	$94^\circ 34'$	$94^\circ 34'$
$m : b = (110) : (010) =$	—	$*53$ 38
$\mu : b' = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0) =$	—	$*66$ 27
$o : b = (111) : (010) =$	—	$*62$ 15
$o : p = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	$*50$ 7
$o : m = (111) : (110) =$	—	$*59$ 30
$o : c = (111) : (001) =$	55 29	—
$p : c = (1\bar{1}1) : (001) =$	49 36	—
$p : \mu = (1\bar{1}1) : (1\bar{1}0) =$	64 42	64 52
$o : \mu = (111) : (1\bar{1}0) =$	85 36	—
$p : m = (1\bar{1}1) : (110) =$	89 5	—

Farben dunkelrot.

1,4-(*p*-)Chinon = $C_6H_4O_2$.

Schmelzpunkt 115°,7.
Spec. Gew. 1,307—1,318 Schröder[129]).
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}0325 : 1 : 1{,}7100; \quad \beta = 101°\,0'$$ Hintze[130]).

Dünne sechseckige Blättchen $c\{001\}$ mit den Randflächen $r\{10\bar{1}\}$ und $m\{110\}$ (Fig. 1719), oft Zwillinge nach $r\{10\bar{1}\}$. Selten und untergeordnet beobachtete Henniges[131]) noch an einem Präparate von Lossen $o\{11\bar{2}\}$ (Fig. 1720 und 1721), sowie nach $m\{110\}$ kurz prismatische Krystalle.

Fig. 1719.

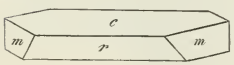


Fig. 1720.

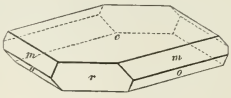
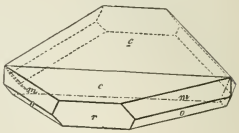


Fig. 1721.



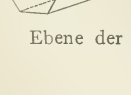
	Berechnet:	Beobachtet: Hintze:	Henniges:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*90° 47′	—
$m : c = (110) : (001) =$	—	*82 17	—
$r' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*67 11	67°28′ ca.
$r : m = (10\bar{1}) : (110) =$	54°18′	54 17	—
$o : m = (11\bar{2}) : (110) =$	43 29	—	43 59 »

Spaltbarkeit nach $r\{10\bar{1}\}$ sehr vollkommen.
Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $r\{10\bar{1}\}$, $2H = 73°28'$ *Li*, 74°1′ *Na*, 74°38′ *Tl* (Henniges).

Chlorchinon = $C_6H_3ClO_2$.

Schmelzpunkt 57°.
Rhombisch. $a : b : c = 0{,}4810 : 1 : 1{,}7461$ Grünling[47]).
Die von Schultz und Levy[58]) dargestellten Krystalle zeigen die Formen (Fig. 1722) $q\{011\}$, $r\{101\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$ und sind dickprismatisch teils nach q, teils nach r (Grünling, l. c. 581).

Fig. 1722.



	Berechnet:	Beobachtet:
$q : q = (011) : (01\bar{1}) =$	—	*59°36′
$r : r = (101) : (10\bar{1}) =$	—	*30 48
$r : q = (101) : (011) =$	82°26′	82 13

Spaltbarkeit nicht beobachtet.
Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2V = 50°$.

2,5-Dichlorchinon = $C_6H_2Cl_2O_2$.

Schmelzpunkt 159°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}0940 : 1 : 1{,}8357; \quad \beta = 90°\,50'$$ Fock[57]).

129) Schröder, Ber. d. d. chem. Ges. 1880, **13**, 1071.
130) Hintze, unveröffentl. Beob. im min. Inst. d. Univ. Straßburg 1872.
131) Henniges, Dissert. Göttingen 1881, 38. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **7**, 527.

Dargestellt von Levy und Schultz[58]) (l. c. 151). Krystalle aus absolutem Alkohol. Beobachtete Formen (Fock, l. c. 40): $q\{011\}$, $a\{100\}$, $o\{111\}$ (Fig. 1723 und 1724).

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : q_1 = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*57° 10′
$q : a = (011) : (100) =$	—	*89 36
$o : a = (111) : (100) =$	—	*51 0
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	86° 4′	85 58
$o : q_1 = (111) : (01\bar{1}) =$	65 21	65 40

Fig. 1723.

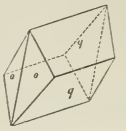
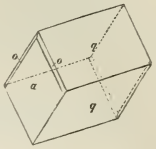


Fig. 1724.



Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

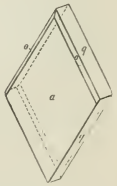
2,5-Chlorbromchinon = $C_6H_2ClBrO_2$.

Schmelzpunkt 172°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}1118 : 1 : 1{,}8428; \quad \beta = 92° 56′ \text{ Fock}[57]).$$

Die von denselben Chemikern dargestellten Krystalle zeigen die Combination (Fig. 1725): $a\{100\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$ (Fock, l. c. 42).

Fig. 1725.



	Berechnet:	Beobachtet:
$q : q_1 = (011) : (01\bar{1}) =$	—	*57° 2′
$q : a = (011) : (100) =$	—	*88 36
$o : a = (111) : (100) =$	—	*50 47
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	85° 50′	85 49
$o : q_1 = (111) : (01\bar{1}) =$	65 53	65 36

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

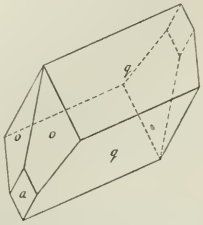
2,5-Dibromchinon = $C_6H_2Br_2O_2$.

Schmelzpunkt 188°.
Spec. Gew. 2,436 Fels[60]).
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}0941 : 1 : 1{,}8229; \quad \beta = 92° 32′ \text{ Fels}[60]).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 4{,}156 : 3{,}798 : 6{,}924; \quad » \quad » \quad » \quad » \quad).$$

Prismen $q\{011\}$ mit $o\{111\}$ und $a\{100\}$ (Fig. 1726) oder Tafeln $a\{100\}$ mit $q\{011\}$, und selten $o\{111\}$ (Fig. 1725).

Fig. 1726.



	Berechnet:	Beobachtet:
$q : q_1 = (011) : (01\bar{1}) =$	—	*57° 32½′
$q : a = (011) : (100) =$	—	*88 47
$o : a = (111) : (100) =$	—	*50 32
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	85° 12′	85 32½
$o : q_1 = (111) : (01\bar{1}) =$	66 20½	66 0

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$.
Doppelbrechung sehr stark; Axenebene $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ ein Axenbild im spitzen Winkel β sichtbar.

2,6-Dichlorchinon = $C_6H_2Cl_2O_2$.

Schmelzpunkt 120°.

Rhombisch(?). $a:b:c = 0{,}7127:1:2{,}027$ Grünling[132]).

Dargestellt von Levy[132]). Aus Ligroïn oder Benzol lange Prismen $q\{011\}$ mit $c\{001\}$, an den Enden $r\{104\}$. Nur approximativ meßbar.

$$q:c = (011):(001) = 63\tfrac{3}{4}^\circ \text{ ca.}$$
$$r:c = (104):(001) = 35\tfrac{1}{2}^\circ \text{ »}$$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Tetrachlorchinon (Chloranil) = $C_6Cl_4O_2$.

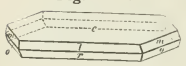
Schmelzpunkt 289°.

Spec. Gew. 1,933 Ries bei Fels[60]).

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}5179:1:2{,}9658; \quad \beta = 103^\circ 24' \text{ Fock}[57]).$$
$$(\chi:\psi:\omega = 4{,}666:3{,}074:9{,}116; \text{ » » » Fels ber.}).$$

Fig. 1727.



Die von Levy und Schultz[58]) (l. c. 154) dargestellten und von Fock (l. c. 41) gemessenen Krystalle (Fig. 1727) erhalten nach dem Vorschlage von Fels (l. c. 477), welcher aus Fock's Messungen die obigen Elemente berechnete, die folgenden Symbole: $c\{001\}$, $r100\}$, $l\{\bar{2}01\}$, $m\{\bar{1}11\}$, $o\{111\}$. Fels erhielt aus Aceton dünne Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{\bar{1}11\}$. Sehr häufig Zwillinge nach $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Fock:	Fels:
$r':c = (100):(001) =$	—	*76°36′	—
$m:c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*81 0	81°4′
$m:m = (\bar{1}11):(\bar{1}\bar{1}1) =$	—	*111 8	111 2
$l:c = (\bar{2}01):(001) =$	88°35′	88 34	—
$m:r = (\bar{1}11):(100) =$	60 31	60 32	—
$l':m' = (20\bar{1}):(11\bar{1}) =$	56 50	56 46	—
$o:c = (111):(001) =$	67 12	66 51	—
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	100 40	—	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Trichlorbromchinon = $C_6Cl_3BrO_2$.

Schmelzpunkt 290°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}4751:1:2{,}9547; \quad \beta = 102^\circ 52' \text{ Fock}[57]).$$

Die, wie die vor., aus Benzol von denselben Chemikern (l. c. 162) erhaltenen Krystalle zeigen die gleichen Formen, wie Tetrachlorchinon, mit Ausnahme von $o\{111\}$. Auch hier wurden die Elemente von Fels[60]) (l. c. 479) neu berechnet:

---

132) Levy (Krystallbest. v. Grünling), Ber. d. d. chem. Ges. 1883, **16**, 1445. Die dort mitgeteilten kurzen krystallogr. Angaben sind z. T. durch Druckfehler entstellt und wurden hier aus den unveröffentl. Beob. Gr.'s ergänzt und berichtigt.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r' : c = (100) : (001) =$	—	*77° 8′
$m : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*80 56
$m : m = (\bar{1}11) : (\bar{1}\bar{1}1) =$	—	*109 46
$l : c = (\bar{2}01) : (001) =$	88°33′	88 27
$m : r = (\bar{1}11) : (100) =$	59 43	59 47
$l' : m' = (20\bar{1}) : (11\bar{1}) =$	56 9	56 7

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

2,5-(*p*-)Dichlor-3,6-(*p*-)Dibromchinon = $C_6Cl_2Br_2O_2$.

Schmelzpunkt 292°.

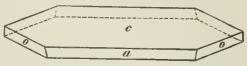
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}4472 : 1 : 2{,}8500$; $\beta = 102°30'$ Liweh[61]).

Dargestellt von Levy[62]) (l. c. 2367). Beobachtete Formen (Fig. 1728): $c\{001\}$, $a\{100\}$ $o\{11\bar{1}\}$, zuweilen auch $l\{20\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*77°30′
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*80 23
$l' : c = (\bar{2}01) : (001) =$	87°49′	88 6
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*59 16
$o : l = (11\bar{1}) : (20\bar{1}) =$	55 34	55 11
$o : o = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	108 22	108 54

Fig. 1728.



Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

2,6-(*m*-)Dichlor-(3,5-)dibromchinon = $C_6Cl_2Br_2O_2$.

Schmelzpunkt 291°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}4153 : 1 : 2{,}9122$; $\beta = 102°17'$ Grünling[63]).

Dargestellt von Levy[64]) (l. c. 1447). Dünne Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $a\{100\}$, $o\{11\bar{1}\}$ und $l\{20\bar{1}\}$; häufig Zwillinge nach $c\{001\}$. Aus den folgenden Messungen (nicht veröffentlicht) berechnete Fels die obigen Elemente.

$a : c = (100) : (001) =$	*77°43′	beob.
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	*80 50	»
$l' : c = (\bar{2}01) : (001) =$	88 1	»
$o : o = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	*107 28	»

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe b.

Chlortribromchinon = $C_6ClBr_3O_2$.

Schmelzpunkt 302°—303°.

Spec. Gew. 2,660 Ries bei Fels[60]).

Pseudorhombisch.

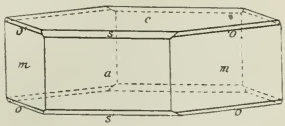
$a : b : c = 1{,}4442 : 1 : 2{,}9731$ Fels[60]).

$(\chi : \psi : \omega = 4{,}642 : 3{,}214 : 9{,}557$ »).

Fels (l. c. 475) erhielt aus Aceton dünne Tafeln (Fig. 1729) $c\{001\}$ mit $o\{111\}$, zuweilen mit schmalen Flächen von $m\{110\}$, aus Benzol dickere Krystalle (Fig. 1730) mit $a\{100\}$ und $s\{207\}$, selten $i\{112\}$. Die

Fig. 1729.

Fig. 1730.



Winkel der Seitenflächen zu $c\{001\}$ schwanken stark infolge der horizontalen Streifung der ersteren, welche auf polysynthetische Zwillingsbildung nach $c\{001\}$ hindeutet.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	$*74^\circ 32\frac{1}{2}'$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	$*104\ 49$
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	$66^\circ 33\frac{1}{2}'$	$66\ 37$
$m : a = (110) : (100) =$	$55\ 18$	$55\ 25$
$s : c = (207) : (001) =$	$30\ 28$	$30\ 39$
$i : c = (112) : (001) =$	$61\ 3\frac{1}{2}$	$60\ 17$
$i : m' = (112) : (\bar{1}10) =$	$72\ 4$	$70\ 31$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a.

Tetrabromchinon (Bromanil) = $C_6Br_4O_2$.

Schmelzpunkt 300°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}3904 : 1 : 2{,}8895; \quad \beta = 102^\circ 3\frac{1}{2}' \text{ Arzruni}^{133}).$$

Dargestellt von Losanitsch[133]). Aus Benzol dicke Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $o\{11\bar{1}\}$, untergeordnet $a\{100\}$; ausnahmslos Zwillinge nach $c\{001\}$, manchmal mit lamellarer Wiederholung.

$$a : c = (100) : (001) = *77^\circ 56\frac{1}{2}' \text{ beob.}$$
$$o' : c = (\bar{1}11) : (001) = *80\ 46 \quad »$$
$$o' : o = (11\bar{1}) : (1\bar{1}1) = *106\ 31 \quad »$$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ eine Hyperbel sichtbar. Farbe orangegelb (n 6—7 Radde).

2,5-Dimethoxychinon = $C_6H_2(O.CH_3)_2O_2$.

Schmelzpunkt 249°.

Monoklin. $a : b : c = 1{,}0247 : 1 : ?; \quad \beta = 123^\circ 11'$ Fock[66]).

Ein aus Alkohol krystallisiertes Präparat, dargestellt von Schlör (Dissert. Erlangen 1889, 41), zeigte Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit $c\{001\}$ als einziger Endfläche. Nicht selten Zwillinge nach $a\{100\}$.

$$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = *81^\circ 14' \text{ beob.}$$
$$m : c = (110) : (001) = *65\ 27 \quad »$$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Natriumchloranilat-Tetrahydrat = $C_6Cl_2(ONa)_2O_2.4H_2O$.

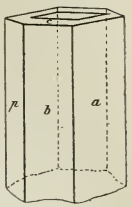
Triklin. $a : b : c = 0{,}8743 : 1 : ?$ Pope[134]).
$\alpha = 88^\circ 8', \quad \beta = 89^\circ 51', \quad \gamma = 72^\circ 32'.$

133) Losanitsch, Ber. d. d. chem. Ges. 1882, **15**, 474. Ausführlicher mit Krystallbest. von Arzruni, Journ. Soc. Chem. Industr. Manchester 1890, **9**, 146. Die obigen Angaben sind dem Originalmanuskript Arzruni's entnommen und auf die Stellung der vorhergehenden isomorphen Verbindungen umgerechnet worden.

134) Pope, Zeitschr. f. Krystall. 1895, **24**, 530.

Dargestellt von Ling[135]). Dunkel blutrote, hohle Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$, $p\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$ (Fig. 1731).

Fig. 1731.



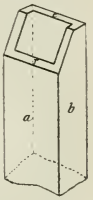
$p : a = (1\bar{1}0) : (100) = *48^\circ 33'$ beob.
$a : b = (100) : (010) = *72\ 29$ »
$a : c = (100) : (001) = *89\ 15$ »
$b : c = (010) : (001) = *87\ 59$ »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Natriumbromchloranilat-Tetrahydrat = $C_6BrCl(ONa)_2O_2.4H_2O$.

Triklin. $a : b : c = 0{,}888 : 1 : 0{,}814$ Pope[134]).
$\alpha = 69^\circ 59'$, $\beta = 87^\circ 3'$, $\gamma = 71^\circ 58'$.

Fig. 1732.



Die von demselben Chemiker wie vor. dargestellten Krystalle sind dünne, gekrümmte und hohle Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$ mit $c\{001\}$ und $r\{\bar{1}01\}$ (Fig. 1732, Rückenansicht), selten $p\{1\bar{1}0\}$.

$p : a = (1\bar{1}0) : (100) = *52^\circ 51'$ beob.
$a : b = (100) : (010) = *69\ 36$ »
$a : c = (100) : (001) = *79\ 51$ »
$b : c = (010) : (001) = *67\ 49$ »
$r : a = (10\bar{1}) : (100) = *53\ 28$ »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr unvollkommen.

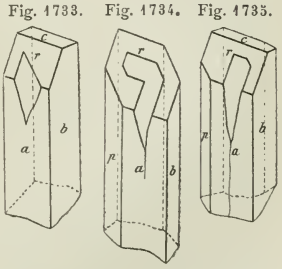
Natriumbromanilat-Tetrahydrat = $C_6Br_2(ONa)_2O_2.4H_2O$.

Triklin. $a : b : c = 0{,}8768 : 1 : 0{,}8100$ Pope[134]).
$\alpha = 69^\circ 28'$, $\beta = 87^\circ 56'$, $\gamma = 71^\circ 49'$.

Beobachtete Formen (Fig. 1733—35, Rückenansicht): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $p\{1\bar{1}0\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$. Gewöhnlich Zwillinge nach $p\{1\bar{1}0\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	—	$*52^\circ 25'$
$a : b = (100) : (010) =$	—	$*69\ 42$
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*80\ 35$
$b : c = (010) : (001) =$	—	$*67\ 35$
$r : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	$*52\ 52$
$r : p = (10\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	$53^\circ 52'$	$54\ 4$
$p : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	$79\ 57$	$80\ 4$
$r : b = (10\bar{1}) : (010) =$	$87\ 0$	$87\ 6$

Fig. 1733. Fig. 1734. Fig. 1735.



Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr unvollkommen.
Nur in dünnen Splittern blutrot durchsichtig mit schwachem Pleochroïsmus und starker Doppelbrechung.

Natriumnitranilat = $C_6(NO_2)_2(ONa)_2O_2$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}9459 : 1 : 0{,}9846$; $\beta = 92^\circ 7'$ Muthmann[136]).

135) Ling, Journ. Chem. Soc. London 1892, **61**, 558f.
136) Muthmann, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 392.

Die von Nef[137]) aus heißem Wasser erhaltenen Krystalle zeigen die dem regulären Oktaëder gleichende Combination $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*67° 36′
$o : \omega = (111) : (11\bar{1}) =$	—	*69 50
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*69 34
$o : \omega' = (111) : (\bar{1}11) =$	73° 9′	73 7

Farbe dunkelgelb ohne merklichen Pleochroïsmus.

Aminobenzole, deren Salze und Substitutionsproducte.

Anilinderivate.

Von den Anilinsalzen der Halogenwasserstoffsäuren, welche sämtlich wasserfrei krystallisieren, ist nur das rhombische **Anilinbromhydrat** = $C_6H_5(NH_2).HBr$ gemessen worden. Ebenfalls rhombisch krystallisieren **Anilinbromhydrat-Cadmiumbromid** = $C_6H_5(NH_2).HBr.CdBr_2$ und **Anilinchlorostannit-** (Anilinchlorhydrat-Zinnchlorür-) **Monohydrat** = $C_6H_5(NH_2).HCl.SnCl_2.H_2O$; ferner wurden als **Anilinchlorhydrat-Platinchlorür** = $C_6H_5(NH_2).HCl.PtCl_2.2\frac{1}{2}H_2O$ trikline Krystalle beschrieben, über welche in der chemischen Literatur keine Angaben existieren; endlich ist auch die monokline Form von **Anilinchlorostannat** (Anilinzinnchlorid) = $(C_6H_5.NH_2)_2.H_2SnCl_6$ bekannt. Diesen Doppelsalzen schließen sich die beiden folgenden Cyanverbindungen an: **Anilincyanid-Platocyanid** (Anilinplatincyanür) = $(C_6H_5.NH_2.HCN)_2.Pt(CN)_2$, triklin, und **Anilincyanid-Cobalticyanid** (Anilinkobaltcyanid) = $(C_6H_5.NH_2.HCN)_3.Co(CN)_3$, trigonal.

Von den Anilinsalzen anorganischer Oxosäuren sind nur das rhombische **Anilinnitrat** = $C_6H_5(NH_2).HNO_3$ und das monokline **Anilinhexavanadat-Dihydrat** = $(C_6H_5.NH_2)_4.H_4V_6O_{17}.2H_2O$ gemessen worden, von denen organischer Säuren nur zwei, das trikline **Anilinoxalat** = $(C_6H_5.NH_2)_2.H_2C_2O_4$ (unvollständig) und das monokline **Anilinpikrat** = $C_6H_5.NH_2.HO.C_6H_2(NO_2)_3$.

Die Monohalogenderivate des Anilins sind z. T. flüssig oder wenigstens sehr niedrig schmelzend; gut krystallisieren nur die der Parastellung, **1,4-Chloranilin** = $C_6H_4Cl(NH_2)$ und **1,4-Bromanilin** = $C_6H_4Br(NH_2)$, deren rhombische Krystalle isomorph sind; ihre topischen Parameter haben nach Fels[1]) folgende Werte:

p-Chloranilin: $\chi : \psi : \omega = 4{,}597 : 4{,}917 : 3{,}953$
p-Bromanilin: $4{,}595 : 5{,}080 : 4{,}115$.

Die Parameter ψ und ω erfahren also durch die Substitution von Brom für Chlor eine nahe gleich große Zunahme. Die entsprechende Cyanverbindung **1,4-(p-)Aminobenzonitril** = $C_6H_4(CN)(NH_2)$, monoklin krystallisierend, zeigt keinerlei Verwandtschaft mit den beiden Halogenverbin-

137) Nef, Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 2028.

1) Fels, Zeitschr. f. Krystall. 1900, **32**, 415.

dungen. Isomorph sind dagegen zweifellos die chlorwasserstoffsauren Salze **1,4-(*p*-)Chloranilinchlorhydrat** $= C_6H_4Cl(NH_2).HCl$ und **1,4-(*p*-)Bromanilinchlorhydrat** $= C_6H_4Br(NH_2).HCl$, über deren monokline Krystallformen jedoch nur ältere, z. T. unvollständige Angaben vorliegen; da die Winkel $(011):(0\bar{1}1)$ an dem zweiten Körper und am Anilinbromhydrat nur ca. 2° differieren, wäre eine genauere Bestimmung dieser Gruppe und des noch nicht gemessenen Anilinchlorhydrates nötig, um die morphotropische Wirkung des Eintrittes von *Cl* oder *Br* in die letztgenannte Verbindung festzustellen. Ein in die chemische Literatur nicht aufgenommenes Salz, **1,3-(*m*-)Bromanilinchlorostannat** $= C_6H_4Br(NH_2).HCl.SnCl_4$ (vielleicht ein Hydrat?), krystallisiert rhombisch. Eine isomorphe Gruppe bilden die rhombisch krystallisierenden Verbindungen **2,4-(*o*-*p*-)Dichloranilin** $= C_6H_3Cl_2(NH_2)$, **2,4-(*o*-*p*-)Dibromanilin** $= C_6H_3Br_2(NH_2)$ und **2,4-(*o*-*p*-)Dijodanilin** $= C_6H_3J_2(NH_2)$, deren topische Parameter (die Chlorverbindung ist nur unvollständig meßbar) folgende Werte haben:

2,4-Dibromanilin:	$\chi : \psi : \omega = 7{,}501 : 5{,}428 : 2{,}728$
2,4-Dijodanilin:	$7{,}330 : 5{,}717 : 2{,}994.$

Aus der Vergleichung dieser Parameter mit denjenigen des *p*-Bromanilins (s. S. 146) ist ersichtlich, daß durch den Eintritt eines zweiten Bromatoms χ eine sehr bedeutende Vergrößerung, ψ eine geringe Zunahme und ω eine beträchtliche Verkleinerung erfahren haben. Die Isomorphie jener drei Körper, von welchen keine anders krystallisierenden Modificationen erhalten werden konnten, geht daraus hervor, daß die Krystalle der Bromverbindung sowohl in der alkoholischen Lösung, als in der Schmelze der Chlorverbindung weiter wachsen und ebenso die von Dijodanilin in der Lösung von Dibromanilin (Fels). Von den übrigen fünf isomeren Dichlor-, bzw. Dibromanilinen ist keines gemessen worden, und auch unter den Trichlor- bzw. Tribromanilinen liegen nur über je eines krystallographische Beobachtungen vor: nach Fels (Privatmitteil.) krystallisiert **2,4,6-(*s*-)Trichloranilin** $= C_6H_2Cl_3(NH_2)$ wahrscheinlich monoklin und gestattet nur eine unvollständige Bestimmung, während **2,4,6-(*s*-)Tribromanilin** als rhombisch festgestellt worden ist; Fels fand, daß die Bromverbindung in Lösung und Schmelze der Chlorverbindung weiter wächst und daß sich aus gemischten Lösungen Krystalle von der Form des Bromderivates, aber mit niedrigerem Schmelzpunkte bilden; hiernach ist eine Isodimorphie beider Verbindungen wahrscheinlich, Fels konnte jedoch aus dem Schmelzflusse keiner von beiden eine zweite Modification erhalten. Eine aus den Axenverhältnissen nicht ersichtliche Verwandtschaft des 2,4,6-Tribromanilins mit dem 2,4-Dibromanilin (s. oben) lehrt die Vergleichung der topischen Parameter beider Körper: durch den Eintritt des dritten Bromatoms in symmetrischer Stellung ist die Symmetrie nicht geändert worden, während ψ eine bedeutende Vergrößerung, χ und ω eine geringere Verkleinerung erfahren haben. Von **2,4,6-(*s*-)Trichloranilin** wurde ferner eine Mole-

cularverbindung mit **Acetylchlorid** = C_2H_3OCl in triklinen Krystallen, und von **2,4,6-(*s*-)Tribromanilin** eine monokline und eine rhombisch krystallisierende Verbindung mit **Acetylchlorid** = C_2H_3OCl beschrieben, aber von keinem dieser Körper ist die genaue Zusammensetzung bekannt.

Die drei isomeren Nitraniline $C_6H_4(NO_2).NH_2$ sind sämtlich gemessen worden, aber von jedem nur eine einzige Krystallisation, daher für eine rationelle Wahl der Grundform, welche zur Vergleichung nötig wäre, keine sichere Gewähr geleistet ist; **2-(*o*-)** und **3-(*m*-)Nitranilin** krystallisieren rhombisch, **4-(*p*-)Nitranilin** monoklin. Von den beiden ersteren leitet sich durch Eintritt einer weiteren Nitrogruppe ab das **2,4-Dinitranilin** = $C_6H_3(NO_2)_2.NH_2$, dessen Form monoklin ist, daher in beiden Fällen eine Erniedrigung der Symmetrie stattgefunden hat; sein Axenverhältnis $c : b$ ist sehr ähnlich $a : b$ des *o*-Nitranilins und sein $a : b$ dem $a : c$ des *m*-Nitranilins, mit dem es auch übereinstimmend spaltet; die Vergleichung mit dem *m*-Dinitrobenzol lehrt, daß die Substitution einer Aminogruppe für H ebenfalls eine Erniedrigung der Symmetrie zur Folge hat, während von den Axenlängen wesentlich c eine Vergrößerung erfährt. **2,4,6-Trinitranilin** (Pikramid) = $C_6H_2(NO_2)_3.NH_2$ krystallisiert, wie das 2,4-Dinitranilin, monoklin; die Vergleichung der topischen Parameter beider Körper

Dinitranilin:	$\chi : \psi : \omega = 5{,}429 : 5{,}476 : 3{,}825$;	$\beta = 94°\,58\frac{1}{2}'$
Trinitranilin:	$4{,}907 : 5{,}927 : 4{,}507$	$99\ \ 12\frac{1}{2}$

lehrt, daß die Axenschiefe fast genau um denselben Betrag zugenommen hat, wie sie beim Übergang vom Mononitroanilin zur Dinitroverbindung zunahm, während ψ und ω vergrößert, χ verkleinert wurde. Vergleicht man die Werte des Trinitranilins mit dem des entsprechenden Trinitrobenzols (S. 44)

Trinitrobenzol: $\chi : \psi : \omega = 5{,}386 : 5{,}678 : 4{,}427$; $\beta = 90°\,0'$,

so sieht man, daß zwar die Parameter durch den Eintritt der Aminogruppe eine geringere Änderung erfahren haben, um so größer aber diejenige der Axenschiefe ist. Diese sämtlichen Vergleichungen setzen natürlich voraus, daß es sich in allen Fällen um correspondierende Modificationen handelt; wenigstens liegen über Polymorphie der betreffenden Verbindungen bisher keine Angaben vor.

Von den Halogenderivaten der Nitraniline mit einem Halogenatome sind nur folgende gemessen worden: **4-(?)Chlor-3-(?)Nitranilin** = $C_6H_3Cl(NO_2).NH_2$, rhombisch; **2-Brom-6-Nitranilin** = $C_6H_3Br(NO_2).NH_2$, monoklin; **2-Jod-(?)-Nitranilin** und **4-Jod-3-Nitranilin** = $C_6H_3J(NO_2).NH_2$, ebenfalls monoklin; da die Stellung des Halogenatoms und der Nitrogruppe bei einem Teile dieser Verbindungen zweifelhaft ist, so können diese nicht zum Ausgangspunkt krystallographischer Vergleiche dienen.

Durch Eintritt eines zweiten Chloratoms leitet sich vom 4-Chlor-2-Nitranilin ab das **4,5-Dichlor-2-Nitranilin** (1,3,4,6-Nitrodichloranilin) =

$C_6H_2Cl_2(NO_2).NH_2$, welches monoklin krystallisiert; mit diesem sind isomorph: **4-Chlor-5-Brom-2-Nitranilin** (1,3,4,6-Nitrochlorbromanilin) = $C_6H_2BrCl(NO_2).NH_2$, **4-Brom-5-Chlor-2-Nitranilin** (1,3,4,6-Nitrobromchloranilin) = $C_6H_2ClBr(NO_2).NH_2$ und **4,5-Dibrom-2-Nitranilin** (1,3,4,6-Nitrodibromanilin) = $C_6H_2Br_2(NO_2).NH_2$. Nach Artini sind die Äquivalentvolumina und die topischen Parameter dieser Körper die folgenden:

	5 4 2 1	V	χ : ψ : ω	β
$C_6H_2ClCl.NO_2.NH_2$:		119,25	6,858 : 4,900 : 4,063;	119° 8′
$C_6H_2BrCl.NO_2.NH_2$:		123,30	6,617 : 5,256 : 4,058	119 6
$C_6H_2ClBr.NO_2.NH_2$:		121,28	6,916 : 4,913 : 4,087	119 9
$C_6H_2BrBr.NO_2.NH_2$:		126,19	6,833 : 5,139 : 4,128	119 29.

Hieraus ersieht man, daß die Ersetzung eines Chloratoms durch ein Bromatom in der Stellung 5 eine starke Vergrößerung der b-Axe und eine etwas geringere Verkleinerung der a-Axe hervorruft, während eine Ersetzung des $Cl(4)$ durch Brom eine weit geringere Änderung bewirkt, bei welcher alle drei Parameter, am meisten a, zunehmen; dementsprechend ist auch bei dem Übergang von $Cl(5)Br(4)$ zu $Br(5)Br(4)$ eine erhebliche Zunahme der b-Axe und eine geringere Abnahme der a-Axe zu bemerken, nur sind die Änderungen hier von etwas kleinerem Betrage. Hieraus kann geschlossen werden, daß der Eintritt von Cl bzw. Br an der Stelle 5 in 4-Chlor-(Brom-)2-Nitranilin eine starke Vergrößerung der b-Axe und eine etwas geringere Verkleinerung von a hervorbringt, andererseits der Eintritt von $Cl(Br)$ an der Stelle 4 in 5-Chlor-(Brom-)2-Nitranilin eine weniger große Zunahme von a und eine noch kleinere von b bedingt, während die c-Axe nahezu unverändert bleibt. Eine Prüfung dieses Schlusses wird natürlich erst möglich sein, wenn die betr. Monochlor- (bzw. -brom-)derivate gemessen sind; auch eine Vergleichung mit 3,4-Dibromanilin ist z. Z. nicht möglich. Eine von demselben Autor in ähnlicher Weise eingehend untersuchte isomorphe Gruppe bilden die folgenden, ebenfalls monoklin krystallisierenden Verbindungen: **4,6-Dichlor-3-Nitranilin** (1,2,4,5-Nitrodichloranilin) = $C_6H_2Cl_2(NO_2).NH_2$, **4-Chlor-6-Brom-3-Nitranilin** (1,2,4,5-Nitrochlorbromanilin) = $C_6H_2BrCl(NO_2).NH_2$, **4-Brom-6-Chlor-3-Nitranilin** (1,2,4,5-Nitrobromchloranilin) = $C_6H_2ClBr(NO_2).NH_2$ und **4,6-Dibrom-3-Nitranilin** (1,2,4,5-Nitrodibromanilin) = $C_6H_2Br_2(NO_2).NH_2$, deren topische Constanten folgende Werte haben:

	6 4 3 1	V	χ : ψ : ω	β
$C_6H_2ClCl.NO_2.NH_2$:		119,04	5,716 : 2,681 : 8,103;	106°33′
$C_6H_2BrCl.NO_2.NH_2$:		122,87	5,845 : 2,715 : 8,044	105 44
$C_6H_2ClBr.NO_2.NH_2$:		122,57	5,782 : 2,706 : 8,199	107 10
$C_6H_2BrBr.NO_2.NH_2$:		126,02	5,873 : 2,719 : 8,215	106 9.

Hier verursacht die Ersetzung von Chlor durch Brom an der Stelle 6 die stärkste Zunahme parallel der a-Axe, während dieselbe Ersetzung an der Stelle 4 die stärkste Zunahme der c-Axe bewirkt. Wie groß die Änderung der Krystallstructur durch die Substitution der Aminogruppe für Wasserstoff

ist, lehrt die Vergleichung der topischen Parameter des letzten Körpers in obiger Tabelle mit denen von 1,3,5-Nitrodibrombenzol:

$C_6H_2BrBr.NO_2.H$: $V=118{,}91$ $\chi:\psi:\omega=5{,}532:9{,}546:2{,}710$; $\beta=123°48'$.

Ebenfalls vom Metanitranilin leitet sich das **2,4-Dijod-3-Nitranilin** = $C_6H_2J_2(NO_2).NH_2$ ab; auch dieses krystallisiert monoklin, natürlich mit anderen Formen.

Von den drei isomeren Aminophenolen wurde nur die Paraverbindung gemessen: **1,4-Aminophenol** = $C_6H_4(OH).NH_2$ krystallisiert rhombisch und zeigt ein Prisma, welches dem vom *p*-Nitrophenol (S. 76) ähnlich ist. Halogen- und Nitroderivate des Aminophenols und der Di- bzw. Trioxyaminobenzole sind nicht untersucht worden, sondern nur einige Äther derartiger Verbindungen, sowie Salze derselben, nämlich: **3-Jod-4-methoxy-1-aminobenzol**-(*o*-Jod-*p*-anisidin-)**pikrat** = $C_6H_3J(O.CH_3).NH_2.C_6H_2(NO_2)_3OH$, rhombisch; **3-Brom-1,4-aminophenoläthyläther** (*o*-Brom-*p*-phenetidin) = $C_6H_3Br(O.C_2H_5).NH_2$, rhombisch; **2,3,5-Trinitro-4-methoxy-1-aminobenzol** (Trinitro-*p*-anisidin) = $C_6H(NO_2)_3(O.CH_3).NH_2$, rhombisch; **3-Äthoxy-4-aminophenolchlorhydrat** = $C_6H_3(OH)(O.C_2H_5).NH_2.HCl$, dargestellt von Kirtaibl[2], nach Lang rhombisch, $a:b:c=0{,}8616:1:0{,}59$, beobachtete Formen: {100}, {010}, {001}, {110} und eine kleine Fläche von {011}; ferner ***p*-Aminoguajacolchlorhydrat** = $C_6H_3(OH)(O.CH_3).NH_2.HCl$, monoklin, **Aminotrimethylpyrogallol** = $C_6H_2(O.CH_3)_3.NH_2$, rhombisch und dessen **Pikrat** triklin.

Durch Einführung von Alkoholradicalen in die Aminogruppe leiten sich vom Anilin secundäre und tertiäre Basen ab, von welchen mehrere Salze bzw. Doppelsalze beschrieben worden sind. So vom Methylanilin das **Methylanilinbromhydrat-Cadmiumbromid** = $C_6H_5.NH(CH_3).HBr.CdBr_2$, dessen rhombische Krystallform nach den angegebenen Messungen von der des entsprechenden Anilinsalzes (S. 146) nicht mehr abweicht, als es zwei Krystallisationen einer und derselben Substanz zu tun pflegen, und das **Methylanilinbromhydrat-Zinnbromid** = $[C_6H_5.NH(CH_3).HBr]_2.SnBr_4$, welches die gleichen Formen und Winkel ergab, wie die analoge Äthylanilinverbindung (s. S. 153), ein Verhältnis, wie es sonst am homologen Körper nicht beobachtet wird. Während Halogenderivate des Methylanilins nicht untersucht worden sind, liegen einige Bestimmungen vor über Nitroderivate: **2,4-Dinitromethylanilin** = $C_6H_3(NO_2)_2.NH(CH_3)$, **2,4,6-Trinitrophenylmethylnitramin** = $C_6H_2(NO_2)_3.N(NO_2)(CH_3)$ und **2,3,4,6-Tetranitrophenylmethylnitramin** (Tetranitromethylnitroanilin) = $C_6H(NO_2)_4.N(NO_2)(CH_3)$, sämtlich monoklin krystallisierend, und zwar zeigen die beiden letzten Körper, welche sich nur durch eine Nitro-

2) Kirtaibl (Krystallbest. v. V. v. Lang), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1898, **107**, IIb, 619. Monatsh. f. Chemie **19**, 551.

gruppe unterscheiden, eine nahe Übereinstimmung des Parameters χ und der Axenschiefe β. Von Dimethylanilin wurden zwei isomorphe (?) Doppelsalze beschrieben: **Dimethylanilinchlorhydrat - Zinnchlorid** = $[C_6H_5.N(CH_3)_2.HCl]_2.SnCl_4$ und **Dimethylanilinbromhydrat - Platinbromid** = $[C_6H_5.N(CH_3)_2.HBr]_2.PtBr_4$, von welchen das zweite nur approximativ und unvollständig bestimmbar ist; die monoklinen Formen des ersteren zeigen keine Verwandtschaft mit denen des Anilinchlorostannates. Mit Methyljodid verbindet sich Dimethylanilin zu Phenyltrimethylammoniumjodid, von welchem folgende Jodverbindungen von Luedecke[3]) untersucht wurden: **Phenyltrimethylammoniumtrijodid** = $C_6H_5.N(CH_3)_3\mathcal{J}.\mathcal{J}_2$, braune rhombische Tafeln {001} von 80° ca. mit starkem Pleochroïsmus (hellgelbrotbraun); **Phenyltrimethylammoniumpentajodid** = $C_6H_5.N(CH_3)_3\mathcal{J}.\mathcal{J}_4$, monoklin, und **Phenyltrimethylammoniumheptajodid** = $C_6H_5.N(CH_3)_3\mathcal{J}.\mathcal{J}_6$, wahrscheinlich monoklin, grüne, stark pleochroïtische Tafeln {010} von 61° ca., Schwingungsrichtung parallel einer Seite. Von den Salzen derselben Base krystallisieren ferner rhombisch **Phenyltrimethylammoniumzinkjodid** = $[C_6H_5.N(CH_3)_3]_2Zn\mathcal{J}_4$, monoklin **Phenyltrimethylammoniumchloroplatinat** = $[C_6H_5.N(CH_3)_3]_2PtCl_6$ und **Phenyltrimethylammoniumtrichromat** = $[C_6H_5.N(CH_3)_3]_2Cr_3O_{10}$. Mit Äthyljodid verbindet sich Dimethylanilin zu **Phenyldimethyläthylammoniumjodid** = $C_6H_5.N(CH_3)_2(C_2H_5)\mathcal{J}$, welches triklin krystallisiert, während **Phenyldimethyläthylammoniumtrijodid** = $C_6H_5.N(CH_3)_2(C_2H_5)\mathcal{J}.\mathcal{J}_2$ Rhomboëder von 72°48′ (Luedecke[3]), l.c. 89) und **Phenyldimethyläthylammonium-Zinkjodid** = $[C_6H_5.N(CH_3)_2(C_2H_5)\mathcal{J}]_2.Zn\mathcal{J}_2$ monokline Krystalle bildet. Außerdem kennt man eine monoklin krystallisierende Verbindung von **Dimethylanilin** mit **Alloxanbisulfit-Tetrahydrat** = $C_6H_5N(CH_3)_2.C_4H_4O_4N_2SO_3.4H_2O$. Unter den Halogenderivaten der Dimethylanilinverbindungen sind nur das rhombische **3-(*m*-)Chlorphenyltrimethylammoniumchlorid** = $C_6H_4Cl.N(CH_3)_3Cl$ und das damit isomorphe **3-(*m*-)Chlorphenyltrimethylammoniumbromid** = $C_6H_4Cl.N(CH_3)_3Br$ gemessen worden. Vom **4-(*p*-)Nitrosodimethylanilin** = $C_6H_4(NO).N(CH_3)_2$ liegt eine unvollständige und mit Unsicherheiten behaftete Untersuchung vor, nach welcher es triklin zu krystallisieren scheint; es bildet eine ebenfalls nicht sicher bestimmte, wahrscheinlich monokline Verbindung mit **Benzol** (wahrscheinlich monoklin sind auch die stark pleochroïtischen Blättchen — Rhomben von 47° nach Schrauf[4]) — der Benzolverbindung ihres Hydrocyanids), ferner mit **Anilin** monokline, durch ihre Oberflächenfarbe ausgezeichnete Krystalle, endlich ein monoklines Salz: **4-(*p*-)Nitrosodimethylanilinoxalat-Dihydrat** = $[C_6H_4(NO).N(CH_3)_2]_2.C_2H_2O_4.2H_2O$. Von den Mononitroderivaten, von denen die Orthoverbindung flüssig ist, wurde nur **3-(*m*-)Nitrodimethylanilin** = $C_6H_4(NO_2).N(CH_3)_2$ gemessen; dasselbe

3) Geuther (Krystallbest. v. Luedecke), Ann. d. Chemie 1887, **240**, 69. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **14**, 594.

4) Lippmann u. Fleißner (Krystallbest. v. Schrauf), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1885, **92** (II), 442. Monatsh. f. Chemie **6**, 542.

krystallisiert monoklin. Die Verbindung dieses Körpers mit Methylbromid, **3-(*m*-)Nitrophenyltrimethylammoniumbromid** $= C_6H_4(NO_2).N(CH_3)_3Br$ besitzt eine rhombische Krystallform, welche in bezug auf Winkel und Habitus so nahe mit der des 3-(*m*-)Chlorphenyltrimethylammoniumbromides übereinstimmt, daß man beide Körper als isomorph bezeichnen könnte; es zeigt sich also hier besonders deutlich die Ähnlichkeit der Nitrogruppe und der Halogene in morphotropischer Beziehung; es wäre interessant, beide Körper krystallographisch zu vergleichen mit dem Phenyltrimethylammoniumbromid, welches jedoch noch nicht dargestellt zu sein scheint. **3-(m-)Nitrophenyltrimethylammoniumnitrat** $= C_6H_4(NO_2).N(CH_3)_3NO_3$ krystallisiert ebenfalls rhombisch in ähnlichen, aber nicht so nahe verwandten Formen. Die drei isomeren **2,4-, 3,4-** und **3,6-Dinitrodimethylanilin** $= C_6H_3(NO_2)_2.N(CH_3)_2$ krystallisieren sämtlich rhombisch, also höher symmetrisch, als *m*-Nitrodimethylanilin; da der Eintritt einer weiteren Nitrogruppe im allgemeinen die Symmetrie erniedrigt, so geht hieraus hervor, daß die monokline Form des letzteren Körpers wahrscheinlich nicht der correspondierenden Modification entspricht, die der 3,4- und der 3,6-Dinitroverbindung also nicht damit verglichen werden kann. Eine hierher gehörige Oxybenzolverbindung ist das trikline **4,6-Dinitro-3-dimethylaminophenol** $= C_6H_2(NO_2)_2(OH).N(CH_3)_2$. **2,3,4-Trinitrodimethylanilin** $= C_6H_2(NO_2)_3.N(CH_3)_2$ krystallisiert rhombisch, das isomere **3,4,6-Trinitrodimethylanilin** dagegen triklin; letzteres besitzt fast genau das gleiche Axenverhältnis $b:c$, wie die 3,4-Dinitroverbindung, doch zeigen im allgemeinen die vorstehenden Nitroderivate geringere krystallochemische Verwandtschaft, als zu erwarten wäre, wahrscheinlich infolge der (bisher noch nicht untersuchten) Polymorphieverhältnisse. Jaeger[5]), dem wir die Beschreibung dieser Körper verdanken, glaubte zwar sehr nahe Beziehungen zwischen den topischen Parametern derselben nachweisen zu können, berechnete aber diese Parameter größtenteils auf Grund willkürlicher Annahmen der Axenverhältnisse, durch welche die auftretenden Formen sehr complicierte Symbole erhalten und die daher keinesfalls der wahren Krystallstructur dieser Körper entsprechen. Endlich liegt noch vom **Pentanitrodimethylanilin** $= C_6(NO_2)_5.N(CH_3)_2$, monoklin, eine unvollständige Bestimmung vor. Eine völlig isoliert stehende Verbindung ist das **Dimethylphenyloxyammoniumpikrat** $= C_6H_5.N(CH_3)_2(OH)[O.C_6H_2(NO_2)_3]$, welches nach Grubenmann[6]) monokline Tafeln {010} (Auslöschungsschiefe 33°) mit {110}, {001}, {011}, {111}, {10$\bar{1}$} bildet (keine Winkelangaben).

Äthylanilinbromhydrat $= C_6H_5.NH(C_2H_5).HBr$ und **Äthylanilinjodhydrat** $= C_6H_5.NH(C_2H_5).HJ$ krystallisieren rhombisch und sind zweifellos isomorph; sehr merkwürdig ist, daß ihre Form vollkommen übereinstimmt mit derjenigen von Anilinbromhydrat, welche also durch den Eintritt der

5) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1905, **40**, 126.

6) Bamberger u. Tschirner (Krystallbest. v. Grubenmann), Ber. d. d. chem. Ges. 1899, **32**, 349.

Äthylgruppe keine merkliche Änderung erfahren hätte; Hiortdahl[7]), welcher diese Übereinstimmung nachwies, fand auch, daß sich aus Anilinbromhydrat mit weniger überschüssigem Äthylbromid statt des Äthylanilinbromhydrates isomorphe Mischungen desselben mit Anilinbromhydrat ausscheiden, welche mit **Cadmiumbromid** rhombische Krystalle bilden, deren Formen und Winkel mit denen der Verbindungen $C_6H_5(NH_2).HBr.CdBr_2$ und $C_6H_5.NH(C_2H_5).HBr.CdBr_2$ identisch sind, bis auf den Umstand, daß *o* meist nicht als Bipyramide, sondern als Bisphenoïd auftritt; ebenso liefern sie mit **Zinnbromid** monokline Krystalle einer Mischung von $[C_6H_5.NH(C_2H_5).HBr]_2.SnBr_4$ mit $[C_6H_5(NH_2).HBr]_2.SnBr_4$, welche mit dem Anilinchlorostannat einige Ähnlichkeit darbietet (die Zusammensetzung dieser Krystalle wurde nicht bestimmt, es könnte sich daher auch um eine Molecularverbindung handeln, denn im Falle einer isomorphen Mischung müßte die Übereinstimmung der beiden Salze eine vollkommenere sein). Halogen- und Nitrosoderivate des Äthylanilins sind nicht gemessen worden, und von den Nitroderivaten nur das trikline **2,4-Dinitroäthylanilin** = $C_6H_3(NO_2)_2.NH(C_2H_5)$ und das monokline **2,4,6-Trinitroäthylnitranilin** (Äthyltrinitrophenylnitramin) = $C_6H_2(NO_2)_3.N(NO_2)(C_2H_5)$, letzteres unvollständig bestimmt. Das dem ersteren homologe **2,4-Dinitromethyläthylanilin** = $C_6H_3(NO_2)_2.N(CH_3)(C_2H_5)$ krystallisiert ebenfalls triklin und zeigt einen sehr ähnlichen Fundamentalwinkel $a:c$; eine nähere Vergleichung würde jedoch die Kenntnis mannigfacherer Krystallisationen beider Körper voraussetzen, um über die richtigste Wahl und Aufstellung der Grundform sicherer entscheiden zu können, als es auf Grund der vorhandenen Beobachtungen möglich ist. Andere Derivate und Verbindungen des Methyläthylanilins, von denen überhaupt noch wenige dargestellt sind, wurden bisher nicht gemessen.

Um so größer ist die Zahl derjenigen krystallographisch untersuchten Körper, welche sich vom Diäthylanilin ableiten. **Diäthylanilinbromhydrat** = $C_6H_5.N(C_2H_5)_2.HBr$ krystallisiert monoklin und zeigt zwar ein ähnliches Axenverhältnis $a:b$, wie Anilinbromhydrat und Äthylanilinbromhydrat, sonst aber keinerlei Analogie, welcher Tatsache gegenüber die oben erwähnte vollkommene Übereinstimmung der beiden letzterwähnten Salze um so auffallender ist. **Diäthylanilinchlorostannat** = $[C_6H_5.N(C_2H_5)_2.HCl]_2.SnCl_4$ und **Diäthylanilinbromostannat** = $[C_6H_5.N(C_2H_5)_2.HBr]_2.SnBr_4$ (letzteres unvollständig bestimmt) krystallisieren monoklin und sind wahrscheinlich isomorph; eine nähere Beziehung zu den analogen, früher erwähnten Salzen bieten sie nicht dar. Das einzige untersuchte Nitrosoderivat, **4-(*p*-)Nitrosodiäthylanilin** = $C_6H_4(NO).N(C_2H_5)_2$ krystallisiert monoklin. Mit diesem soll nach Jaeger[8]) isomorph sein das ebenfalls monokline **4-(*p*-)Nitrodiäthylanilin** = $C_6H_4(NO_2).N(C_2H_5)_2$; die unzweifelhaft vorhandene krystalloche-

7) Hiortdahl, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 458.

8) Jaeger, Versl. k. Akad. Wet. Amsterdam 1905, 651. Vgl. auch die Citate bei der Beschreibung der in Rede stehenden Verbindungen.

mische Verwandtschaft zwischen beiden Körpern könnte jedoch nur auf Grund der Vergleichung mit ihrer gemeinsamen Muttersubstanz, dem Diäthylanilin, dessen Krystallform unbekannt ist, oder durch Analogie anderer Fälle, in welchen die Nitroso- und die Nitrogruppe ähnliche morphotropische Wirkungen hervorbringen, festgestellt werden; solche sind jedoch noch nicht genügend untersucht, und die von Jaeger hier angenommene »Isomorphie« ist lediglich dadurch künstlich construiert, daß er den Endflächen der Nitroverbindung die Symbole $\{10\bar{2}\}$, $\{10\bar{2}\}$, $\{01\bar{2}\}$, $\{11\bar{2}\}$ statt $\{101\}$, $\{10\bar{1}\}$, $\{011\}$ und $\{11\bar{1}\}$ beilegte; daß beide Körper, wie Jaeger l. c. nachgewiesen hat, feste Lösungen miteinander bilden, beweist noch nicht ihre Isomorphie, denn dies ist bekanntlich auch bei Körpern von ganz verschiedener Constitution der Fall; um nachzuweisen, daß es sich dabei um »isomorphe Mischungen« handelt, müßten meßbare Mischkrystalle vorliegen, deren krystallographische Eigenschaften sich continuierlich mit der Zusammensetzung ändern. Vom *p*-Nitrodiäthylanilin leiten sich durch Eintritt einer weiteren Nitrogruppe zwei ebenfalls von Jaeger untersuchte isomere Körper $C_6H_3(NO_2)_2.N(C_2H_5)_2$ ab: **2,4-Dinitrodiäthylanilin** krystallisiert rhombisch und zeigt keine Ähnlichkeit mit der Mononitroverbindung, auch nicht in den topischen Parametern, welche neu berechnet werden mußten, da Jaeger auch hier den Formen willkürlich complicierte Symbole gegeben hat; vermutlich handelt es sich bei diesen Körpern um nicht correspondierende, also auch nicht vergleichbare Modificationen. Bei dem **3,4-Dinitrodiäthylanilin** wurde eine Dimorphie direct beobachtet; die bei gewöhnlicher Temperatur stabile Modification krystallisiert monoklin und läßt noch einige Formenverwandtschaft mit der *p*-Nitroverbindung erkennen, während die bei höherer Temperatur stabile Modification eine ganz andere rhombische Krystallform zeigt. **2,4-** und **3,4-Dinitrodiäthylanilin** bilden eine **Verbindung** im Verhältnis 1 : 1, deren monokline Krystalle gelb sind, aber sich im Tageslichte allmählich rot färben und zwar ohne Umwandlung oder Zerfall, da der Schmelzpunkt unverändert bleibt und beim Umkrystallisieren wieder gelbe Krystalle erhalten werden. Der dritte, wie die beiden ersten von van Romburgh dargestellte, stellungsisomere Körper **3,6-Dinitrodiäthylanilin** krystallisiert ebenfalls monoklin. **2,4,6-Trinitrodiäthylanilin** (Diäthylpikramid) $= C_6H_2(NO_2)_3.N(C_2H_5)_2$ zeigt eine monokline, ausgezeichnet pseudohexagonale Form, welche zu derjenigen des 2,4-Dinitroderivates keine Beziehung zeigt (eine Vergleichung mit 2,6-Dinitrodiäthylanilin, welche wahrscheinlich eine größere Verwandtschaft ergeben würde, ist nicht möglich, da der letztere Körper nicht bekannt ist). ***m*-Diäthylaminophenol** (3-Oxydiäthylanilin) $= C_6H_4(OH).N(C_2H_5)_2$ bildet rhombische, pseudooktaëdrische Krystalle; dieser schön krystallisierte Körper würde den Ausgangspunkt einer (bisher noch nicht dargestellten) Reihe von Nitroderivaten bilden, deren Vergleichung geeignet wäre, die krystallochemischen Beziehungen der vorher erwähnten Verbindungen, deren Mutterkörper, das Diäthylanilin, nicht gemessen werden kann, aufzuklären.

Derivate der beiden Monopropylaniline sind nur wenige, und zwar Isopropylverbindungen, untersucht worden: **2,4-Dinitroisopropylanilin** = $C_6H_3(NO_2)_2.NH(C_3H_7)$, dessen trikline Form in der herrschenden Zone fast die gleichen Winkel zeigt, wie das ebenfalls trikline 2,4-Dinitroäthylanilin (zur näheren Vergleichung wäre noch die Kenntnis von Krystallisationen aus anderen Lösungsmitteln erwünscht); **2,4,6-Trinitroisopropylnitranilin** (*i*-Propyltrinitrophenylnitramin) = $C_6H_2(NO_2)_3.N(NO_2)(C_3H_7)$, monoklin (die ebenfalls monokline, entsprechende Äthylverbindung (S. 153) zeigt eine prismatische Form m, deren Winkel ähnlich $q:q$ am *i*-Propylderivat, ist aber nur unvollständig bekannt). An diese schließen sich zwei weitere Verbindungen, die eine mit normalem Propyl, die andere mit *i*-Propyl an: **2,4-Dinitroäthylpropylanilin** = $C_6H_3(NO_2)_2.N(C_2H_5)(C_3H_7)$, dessen rhombische Krystalle eine ganz ähnliche pseudohexagonale Combination zeigen, wie die ebenfalls rhombischen Tafeln von 2,4-Dinitrodiäthylanilin (S. 154); stellt man sie dementsprechend mit ihrer herrschenden Tafelfläche ebenso auf, so ergeben sich für die beiden Verbindungen die folgenden Axenverhältnisse:

Diäthylverbindung:	$a:b:c$ =	1,2045 : 1 : 0,5757
Äthylpropylverbindung:		1,1417 : 1 : 0,5449

und die topischen Parameter:

Diäthylverbindung:	$\chi:\psi:\omega$ =	7,597 : 6,307 : 3,631
Äthylpropylverbindung:		7,691 : 6,737 : 3,650.

Der Eintritt einer Methylgruppe in die Aminogruppe hat also hier, entsprechend der Größe des Moleküls, nur eine geringe Änderung der Krystallstructur bewirkt, welche wesentlich in einer Vergrößerung des zweiten Parameters besteht. Es wäre interessant, durch Vergleichung mit 2,4-Dinitrodiäthyltoluidin festzustellen, welchen Einfluß der Eintritt einer Methylgruppe in den Benzolkern auf die Krystallstructur ausübt; ein solcher Körper ist jedoch bisher nicht dargestellt worden. **2,4,6-Trinitroäthylisopropylanilin** = $C_6H_2(NO_2)_3.N(C_2H_5)(C_3H_7)$, triklin, ist nur unvollständig bekannt; eine Ähnlichkeit mit 2,4,6-Trinitrodiäthylanilin tritt nicht hervor, und ebenso wenig ist natürlich eine krystallochemische Verwandtschaft mit der vorigen Verbindung vorhanden.

Unter den Derivaten des Dipropylanilins sind nur solche mit normalem Propyl gemessen worden, und zwar eine Nitrosoverbindung, das trikline **4-(*p*-)Nitrosodipropylanilin** = $C_6H_4(NO).N(C_3H_7)_2$, und zwei Nitroderivate, das rhombische **2,4-Dinitrodipropylanilin** = $C_6H_3(NO_2)_2.N(C_3H_7)_2$ und das trikline **2,4,6-Trinitrodipropylanilin** = $C_6H_2(NO_2)_3.N(C_3H_7)_2$; die beiden letzteren Körper zeigen keine näheren Beziehungen ihrer Formen, gehören also jedenfalls verschiedenen Modificationen an.

2,4-Dinitroïsobutylanilin = $C_6H_3(NO_2)_2.NH(C_4H_9)$ krystallisiert monoklin, **2,4,6-Trinitroïsobutylanilin** = $C_6H_2(NO_2)_3.NH(C_4H_9)$ dagegen rhombisch, gehört also wohl einer nicht correspondierenden Modification

an; übrigens zeigen entsprechende Winkel zweier Randflächen der vorherrschenden Tafelform beider Körper eine auffallende Ähnlichkeit ($r:a$ der Dinitroverbindung $= 42°30'$, $q:a$ der Trinitroverbindung $= 43°50'$). **2,4-Dinitrodiisobutylanilin** $= C_6H_3(NO_2)_2.N(C_4H_9)_2$ ist in monoklinen Krystallen beschrieben worden, welche keinerlei Ähnlichkeit mit denen der entsprechenden Diisopropylverbindung erkennen lassen.

Endlich sind noch einige Allylverbindungen untersucht worden, das trikline **2,4-Dinitroallylanilin** $= C_6H_3(NO_2)_2.NH(C_3H_5)$, das monokline **Allylmethylanilinpikrat** $= C_6H_5.N(CH_3)(C_3H_5).C_6H_2(NO_2)_3(OH)$ und die Chloroformverbindung des Additionsproductes von Methyläthylanilin und Allyljodid, das bisphenoïdisch rhombische **Methyläthylallylphenylammoniumjodid-Chloroform** $= C_6H_5.N(C_3H_5)(C_2H_5)(CH_3)\mathcal{J}.CHCl_3$; die Angabe, daß mit dem letzteren Körper die analoge Bromverbindung, aber mit $\frac{1}{2}$ Mol. Krystallchloroform, isomorph sei, ist nicht durch Mitteilung einer näheren krystallographischen Untersuchung gestützt.

An die Homologen des Anilins schließen sich folgende, mehr oder weniger isoliert stehende Körper an: **Anilinoëssigsäure-**(Phenylglycin-, Phenylglykokoll-)**chlorhydrat** $= C_6H_5.NH(CH_2.COOH).HCl$, rhombisch; **Phenyläthanamidin-**(Phenylacediamin-)**thiosulfat** $= [C_6H_5.N:C(NH_2)(CH_3)]_2.S_2O_3H_2$, **Dimethylphenylbetaïnchlorhydrat** $= \begin{matrix} C_6H_5.N(CH_3)_2.CH_2 \\ O\text{———}CO \end{matrix}.HCl$ und **Dimethylphenylbetaïnbromhydrat** $= \begin{matrix} C_6H_5.N(CH_3)_2.CH_2 \\ O\text{———}CO \end{matrix}.HBr$, sämtlich monoklin, die beiden letzteren ebenfalls verschieden, daher nicht in correspondierender Modification; **Dimethylphenyljodammoniumessigsäure-Methyl- u. Äthylester** $= C_6H_5.N(CH_3)_2(CH_2.COOCH_3)\mathcal{J}$ u. $C_6H_5.N(CH_3)_2(CH_2.COOC_2H_5)\mathcal{J}$, ersteres triklin (unvollständig), letzteres rhombisch krystallisierend; **Anilinomethencyanessigsäureäthylester** $= C_6H_5.NH[CH:C(CN)(COO.C_2H_5)]$, Schmelzpunkt 105°, bildet nach Minguin[9]) aus Alkohol monokline sechsseitige Tafeln {001} mit {110} und {100}; **Phenylasparaginsäurehydrochlorid-Dihydrat** $= 2C_6H_5.NH[C_2H_3(COOH)_2].HCl.2H_2O$ bildet nach Laird[10]) kurze monokline Prismen {110} mit {001}, $(110):(\bar{1}10) = 54°50'$, $(110):(001) = 83°10'$, $a:b = 1{,}9957$, $\beta = 104°58\frac{1}{2}'$, spaltbar nach {100}, Auslöschungsschiefe in {110} 35°; **Anilinoïsonitrosoaceton** (Isonitrosoanilaceton) $= C_6H_5.N:C(CH_3)(CH.N.OH)$, rhombisch; **Isoamylidenanilin** $= [C_6H_5.N:CH.CH_2.CH(CH_3)_2]_2$, monoklin (fehlerhaft bestimmt); **Amylennitrolanilin** $= C_6H_5.NH.C(CH_3)_2.C(N.OH).CH_3$, rhombisch; **Amylennitrolanilinchlorhydrat** $= C_6H_5.NH.C(CH_3)_2.C(N.OH).CH_3.HCl$, monoklin; **Nitrosoamylennitrolanilin** $= C_6H_5.N(NO).C(CH_3)_2.C(N.OH).CH_3$,

9) Bollemont (Krystallbest. v. Minguin, Bull. soc. chim. Par. 1901, (3) **25**, 44.
10) Anschütz u. Wirtz (Krystallbest. v. Laird), Ann. d. Chem. 1887, **239**, 152. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **13**, 606.

rhombisch und einigermaßen ähnlich Amylennitrolanilin, was sich besonders in dem Winkel (111):(010) zeigt; **2,4,6-Trinitrohexylanilin** = $C_6H_2(NO_2)_3.NH(C_6H_{13})$, nach Behrens[11]) trikline Combinationen {010}, {100}, {001}; **α-Limonennitrolanilid** = $C_6H_5.NH(NO.C_{10}H_{16})$, monoklin; **Hydrochlordipentennitrolanilid** = $C_6H_5.NH(NO.C_{10}H_{17}Cl)$ triklin (der letztgenannte Körper ist racemisch; wenn bei den vorhergehenden die active Form bei der krystallographischen Untersuchung vorgelegen hat, so hätte eine Prüfung der Krystalle auf Enantiomorphie stattfinden müssen); **Oxymethylencamphermethylanilid** = $C_6H_5.N(CH_3)(CH:C_{10}H_{14}O)$, rhombisch.

Das Anilid der die Fettsäurenreihe beginnenden Ameisensäure, das **Formanilid** = $C_6H_5.NH(CHO)$, krystallisiert monoklin. Von seinen Derivaten sind nur gemessen worden das rhombische **Formo-*p*-Bromanilid** = $C_6H_4Br.NH(CHO)$ und das monokline **Formo-*p*-Nitranilid** = $C_6H_4(NO_2).NH(CHO)$.

Der nächstfolgende homologe Körper, das **Acetanilid** = $C_6H_5.NH(C_2H_3O)$, besitzt eine rhombische Krystallform, welche dem bei gewöhnlicher Temperatur stabilen Zustande entspricht; nach Lehmann[12]) bildet sich diese Modification bei langsamer Abkühlung auch aus dem Schmelzflusse; wird dieser aber stark erhitzt und rasch abgekühlt, so entstehen Krystalle einer metastabilen, wahrscheinlich monoklinen Modification, welche sich sehr rasch in die stabile umwandelt; hieraus erklärt sich der Mangel einer näheren Verwandtschaft zwischen den Krystallformen des Acetanilids und des Formanilids, welche jedenfalls nicht correspondierenden Zuständen angehören. Von den Salzen des Acetanilids sind nur gemessen worden: das trikline **Acetanilidjodhydrobromid**=$[C_6H_5.NH(C_2H_3O)]_2.HBr.J_2$ und das analoge **Acetanilidjodhydrojodid** = $[C_6H_5.NH(C_2H_3O)]_2.HJ.J_2$; letzteres bildet nach Wheeler, Barnes und Pratt[13]) große trikline Krystalle, an welchen jedoch nur drei Pinakoïde bestimmt werden konnten, aus deren Winkeln nicht zu ersehen ist, ob die Substanz mit der Bromverbindung isomorph ist.

Ebenso wenig vollständig ist die Kenntnis derjenigen Halogenderivate des Acetanilids, bei welchen die Substitution in der Acetylgruppe stattfindet. Die einzige untersuchte Verbindung, das **Dichloracetanilid** = $C_6H_5.NH(C_2HCl_2O)$, bildet monokline Krystalle, welche ihre Verwandtschaft mit denjenigen des Acetanilids durch die Übereinstimmung der Parameterrelation $a:b$ und der Cohäsionsverhältnisse zeigen.

---

11) Behrens u. van Erp, Recueil. d. trav. chim. Pays-Bas 1895, **14**, 38.

12) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1885, **10**, 9. S. auch Müller, Zeitschr. f. phys. Chemie 1914, **86**, 227.

13) Wheeler, Barnes u. Pratt, Amer. Chem. Journ. 1897, **19**, 678. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **31**, 301 (in diesem Ausz. fehlen die Angaben über die Jodverbindung: $\alpha = 102°56'$, $\beta = 104°34'$, $\gamma = 113°2'$; $a:b = (100):(010) = 61°40'$, $a:c = (100):(001) = 67°47'$, $b:c = 68°47'$.

Dagegen sind diejenigen Derivate, welche sich vom Acetanilid durch Vertretung des Wasserstoffs im Benzolkern ableiten, besonders die Jodverbindungen, vollständiger bestimmt worden. **Acet-*o*-jodanilid** (Orthojodacetanilid) und **Acet-*m*-jodanilid** (Metajodacetanilid) $= C_6H_4\mathit{J}.NH(C_2H_3O)$ krystallisieren rhombisch und zeigen keine in die Augen fallende Ähnlichkeit mit dem Acetanilid; eine sichere Feststellung ihrer Verwandtschaft mit demselben könnte jedoch nur auf Grund der, noch nicht bekannten, topischen Parameter erfolgen. Die drei Verbindungen, in welchen das Halogenatom sich in der Stellung 4 befindet, **Acet-*p*-chloranilid** (*p*-Chloracetanilid) $= C_6H_4Cl.NH(C_2H_3O)$, **Acet-*p*-bromanilid** (*p*-Bromacetanilid) $= C_6H_4Br.NH(C_2H_3O)$ und **Acet-*p*-jodanilid** (*p*-Jodacetanilid) $= C_6H_4\mathit{J}.NH(C_2H_3O)$, zeigen schon durch die Unregelmäßigkeit ihrer Schmelzpunkte, daß die Chlorverbindung nicht denjenigen Zustand darbietet, welcher der Brom- und Jodverbindung entspricht; in der Tat krystallisiert erstere rhombisch, letztere beide monoklin und es sind nur diese beiden isomorph, während die Krystallstructur des Chloracetanilids eine ganz andere ist, wie besonders aus der Verschiedenheit der Cohäsionsverhältnisse hervorgeht (die von mehreren Autoren hervorgehobene Ähnlichkeit der krystallographischen Elemente aller drei Körper beruht auf unrichtiger Wahl der Grundform für die Brom- und Chlorverbindung). Nach Goßner[14]) bildet sich aus dem rasch abgekühlten Schmelzflusse von Acet-*p*-chloranilid eine wahrscheinlich monokline Modification, welche wohl als metastabil zu bezeichnen ist, da sie sich nur langsam in die rhombische umwandelt; ihr entsprechen also wahrscheinlich die monoklinen Formen der Brom- und Jodverbindung, und die mit der gewöhnlichen Modification des Chloracetanilids correspondierenden rhombischen Modificationen müßten in tieferen Temperaturen stabil sein; solche sind nicht nachgewiesen, dagegen fand Goßner l. c., daß das Brom- und das Jodderivat bei rascher Abkühlung des Schmelzflusses ebenfalls eine zweite, wahrscheinlich rhombische, Modification bildet, welche aber sehr unbeständig ist, daher als labil und auch aus diesem Grunde nicht als mit der rhombischen Form der Chlorverbindung correspondierend zu betrachten ist. Von dem *p*-Bromacetanilid existiert ein monoklin krystallisierendes Salz, **Acet-*p*-bromanilidjodhydrojodid** $= [C_6H_4Br.NH(C_2H_3O)]_2.H\mathit{J}.\mathit{J}_2$; mit der analogen Verbindung des Acetanilids (S. 157) ist wegen der unvollständigen Kenntnis der letzteren eine Vergleichung nicht möglich. Eine recht vollständige Untersuchung erfuhren diejenigen Dihalogenderivate, in welchen Chlor bzw. Brom die Stellungen 2 und 4 einnehmen, nämlich **Acet-2,4-dichloranilid** (Dichlor(1,3)-Acetanilid(4)) $= C_6H_3Cl_2.NH(C_2H_3O)$, **Acet-2-brom-4-chloranilid** (Chlor(1)-Brom(3)-Acetanilid(4)) $= C_6H_3ClBr.NH(C_2H_3O)$, **Acet-2-chlor-4-bromanilid** (Brom(1)-Chlor(3)-Acetanilid(4)) $= C_6H_3BrCl.NH(C_2H_3O)$ und **Acet-2,4-dibromanilid** (Dibrom(1,3)-Acetanilid(4)) $= C_6H_3Br_2.NH(C_2H_3O)$;

14) Goßner, Zeitschr. f. Krystall. 1904, **38**, 156.

diese krystallisieren monoklin und sind vollkommen isomorph; aus der Vergleichung ihrer topischen Elemente:

2-Chlor-4-Chlor-Verbindung:	$\chi:\psi:\omega = 5{,}194:6{,}294:4{,}263;$	$\beta = 102°34'$
2-Brom-4-Chlor-Verbindung:	5,173:6,286:4,455	102 11
2-Chlor-4-Brom-Verbindung:	5,256:6,447:4,299	103 18
2-Brom-4-Brom-Verbindung:	5,218:6,414:4,428	103 5

geht hervor, daß jedesmal, wenn an der Stelle 2 ein Chloratom durch ein Bromatom ersetzt wird, eine Vergrößerung des Parameters ω, verbunden mit einer viel geringeren Verkleinerung von χ und ψ, sowie des Winkels β, erfolgt; umgekehrt bedingt der Ersatz von Chlor durch Brom an der Stelle 4 eine Vergrößerung von β, von χ und ganz besonders von ψ.

Acet-*o*-nitrosoanilid (*o*-Nitrosoacetanilid) $= C_6H_4(NO).NH(C_2H_3O)$ krystallisiert monoklin. Die gleiche Symmetrie zeigt auch **Acet-*o*-nitroanilid** (*o*-Nitroacetanilid) $= C_6H_4(NO_2).NH(C_2H_3O)$, und zwar wurde dieses in einer Aufstellung der Krystalle beschrieben, bei welcher das Verhältnis $a:b$ und die Axenschiefe β mit den Werten für die Nitrosoverbindung sehr nahe übereinstimmen; daß dies jedoch nicht auf einer nahen krystallochemischen Verwandtschaft beruht, geht daraus hervor, daß beiden Körpern außer $c\{001\}$ keine einzige Form gemeinsam ist und daß ihrer ganz verschiedenen Krystallstructur entsprechend auch ihre topischen Parameter keinerlei Ähnlichkeit aufweisen. Dagegen besitzt das Aceto-o-nitranilid nahe dieselben krystallographischen Elemente, wie das rhombische Acetanilid, so daß also der Eintritt der Nitrogruppe im wesentlichen nur eine Änderung des Axenwinkels von 90° auf 96°6′ hervorgebracht hat. Eine noch größere Axenschiefe bewirkte der Eintritt von NO_2 in der Metastellung, aber verbunden mit einer relativen Verkleinerung des Parameters a, wie aus den Elementen des ebenfalls monoklinen **Acet-*m*-nitranilids** (*m*-Nitroacetanilids) hervorgeht. Der dritte isomere Körper von derselben Zusammensetzung endlich, das **Acet-*p*-nitranilid** (*p*-Nitroacetanilid), krystallisiert rhombisch, wie das Acetanilid selbst, und hat die gleiche Spaltbarkeit und ein ähnliches Axenverhältnis $a:b$; die symmetrische Substitution durch die Nitrogruppe hat also die Symmetrie nicht verringert und nur die Größe des Parameters c beeinflußt. Da hier einer der wenigen Fälle vorliegt, in welchen die morphotropische Wirkung der Nitrogruppe in allen drei möglichen Stellungen studiert werden kann, so wäre es sehr erwünscht, die Kenntnis der beiden letzterwähnten Verbindungen noch weiter zu vervollständigen, namentlich durch Bestimmung der topischen Parameter, ferner auch die Dinitroderivate zu untersuchen, welche sämtlich krystallisiert zu erhalten sind, von denen aber noch keines gemessen worden ist.

Vollständiger, als die Halogen- und die Nitroderivate, sind die Halogennitroderivate des Acetanilids untersucht worden. **Acet-4-brom-2-nitranilid**

(2-Nitro-4-bromacetanilid) = $C_6H_3(NO_2)Br.NH(C_2H_3O)$ krystallisiert triklin, woraus hervorgeht, daß sowohl der Eintritt eines Bromatoms in das *o*-Nitroacetanilid, als derjenige einer Nitrogruppe in das *p*-Bromacetanilid die Symmetrie erniedrigen; zu einer näheren Feststellung der Beziehungen dieser drei Körper zueinander bedarf es noch weiterer Untersuchungen. Das Gleiche gilt für das isomere **Acet-4-brom-3-nitranilid** (3-Nitro-4-bromacetanilid), monokline Krystalle, welche ein Prisma zeigen, dessen Winkel dem der prismatischen Form *o* des *m*-Nitroacetanilids und dem des Prismas *q*:*q* des *p*-Bromacetanilids sehr ähnlich ist; wenn es sich hier um correspondierende Modificationen handelt, so hat in beiden Fällen eine Änderung der Symmetrie durch die Substitution nicht stattgefunden. Das entsprechende **Acet-4-jod-3-nitranilid** (3-Nitro-4-jodacetanilid) = $C_6H_3(NO_2)J.NH(C_2H_3O)$ ist mit der Bromverbindung isomorph. **Acet-6-brom-3-nitranilid** (3-Nitro-6-bromacetanilid) krystallisiert ebenfalls monoklin, wie das 3-Nitroacetanilid, zeigt aber, abgesehen von dem Winkel β, keine Ähnlichkeit mit letzterem, doch ist offenbar von beiden Körpern nur eine einzige Krystallisation untersucht worden; die Krystallform des *o*-Bromacetanilids, von dem es sich durch Eintritt einer Nitrogruppe ableitet, ist nicht bekannt. **Acet-2-chlor-4-nitranilid** (1-Nitro-3-chlor-4-acetanilid) = $C_6H_3Cl(NO_2).NH(C_2H_3O)$ wurde in einer monoklinen Form beobachtet, **Acet-2-brom-4-nitranilid** (1-Nitro-3-brom-4-acetanilid) = $C_6H_3Br(NO_2).NH(C_2H_3O)$ in einer bei gewöhnlicher Temperatur stabilen und einer metastabilen Modification, beide monoklin und verschieden von der Form der Chlorverbindung; die Stabilitätsgrenzen der entsprechenden Modificationen dieser beiden Körper müssen also bei sehr verschiedenen Temperaturen liegen. Von dem oben erwähnten triklinen 2-Nitro-4-bromacetanilid leitet sich durch Eintritt eines Jodatoms ab das monokline **Acet-6-jod-4-brom-2-nitranilid** (2-Nitro-4-brom-6-jodacetanilid) = $C_6H_2(NO_2)BrJ.NH(C_2H_3O)$; von beiden Körpern liegt nur je eine einzelne Krystallisation vor, zwischen denen nähere Beziehungen nicht zu erkennen sind. Das Gleiche gilt von dem triklinen **Acet-6,4 (oder 6,2?)-dijod-3-nitranilid** (Dijodmetanitracetanilid) = $C_6H_2(NO_2)J_2.NH(C_2H_3O)$. **Acet-6,2-dichlor-4-nitranilid** (4-Nitro-2,6-dichloracetanilid) = $C_6H_2(NO_2)Cl_2.NH(C_2H_3O)$ und **Acet-6,2-dibrom-4-nitranilid** (Acetyl-*o*-dibrom-*p*-nitranilin) = $C_6H_2(NO_2)Br_2.NH(C_2H_3O)$ krystallisieren beide monoklin, aber ganz verschieden; ob hier eine Isodimorphie vorliegt, ließe sich nur durch Darstellung von Mischkrystallen nachweisen. Das halogenreichste untersuchte Acetylderivat eines Nitranilids ist das monokline **Acet-2,4,6-tribrom-3-nitranilid** (Tribrom-*m*-nitroacetanilid) = $C_6H(NO_2)Br_3.NH(C_2H_3O)$. Hierher gehörige Dinitroverbindungen sind nicht gemessen worden.

Von den Acetylderivaten der drei isomeren Aminooxybenzole ist nur eines untersucht worden, **4-(*p*-)Acetaminophenol** = $C_6H_4(OH).NH(C_2H_3O)$, monoklin, und ein Salz desselben, **4-(*p*-)Acetaminophenol-(*p*-Oxyacetanilid-)trifluorhydrat-Dihydrat** = $C_6H_4(OH).NH(C_2H_3O).3HF.2H_2O$,

welches nach Sommerfeldt[15]) rhombisch-pyramidale Krystalle mit $(110):(1\bar{1}0) = 79°19'$ und $(111):(110) = 57°13'$ bildet. Dagegen ist der Methyläther sowohl von der Ortho-, wie von der Paraverbindung bekannt; **2-(*o*-) und 4-(*p*-)Acetanisid** $= C_6H_4(O.CH_3).NH(C_2H_3O)$ krystallisieren beide rhombisch, natürlich in ganz verschiedenen Formen, von welchen diejenige des letzten Körpers ein ähnliches Axenverhältnis $a:b$ besitzt, wie das entsprechende Acetaminophenol. Der von diesem Verhältnisse abhängige Wert des Prismenwinkels und die Spaltbarkeit bleiben auch erhalten beim monoklinen **4-(*p*-)Acetphenetidin** (Phenacetin) $= C_6H_4(O.C_2H_5).NH(C_2H_3O)$, dessen dritter Parameter aber ebenfalls mit demjenigen des *p*-Acetanisids nahe übereinstimmt, so daß hier der Eintritt einer weiteren Methylgruppe keine wesentlichen Änderungen der Axenverhältnisse, sondern nur eine Erniedrigung der Symmetrie hervorgebracht hat. Das Phenacetin bildet mit Flußsäure ein triklin krystallisierendes Salz: **4-(*p*-)Acetphenetidintrihydrofluorid**-(*p*-Äthoxyacetanilidtrihydrofluorid-) **Dihydrat** $= C_6H_4(O.C_2H_5).NH(C_2H_3O).3HF.2H_2O$, dessen Form aber nur unvollständig bestimmt werden konnte. **Acetaminotrimethylpyrogallol** $= C_6H_2(O.CH_3)_3.NH(C_2H_3O)$ krystallisiert rhombisch. Das Anilid der Oxyessigsäure, das monokline **Glykolsäureanilid** $= C_6H_5.NH(CO.CH_2OH)$ zeigt keine Ähnlichkeit mit dem Acetanilid. Endlich gehört hierher das in der chemischen Literatur nicht angeführte **Äthenyl-*p*-Äthoxyphenylamidin** $= C_6H_4(O.C_2H_5).NH[C(NH)(CH_3)]$, welches rhombisch krystallisiert.

Homologe des Acetanilids kommen hier zunächst nur soweit in Betracht, als bei ihnen die Substitution durch Methyl usw. in der Aminogruppe stattfindet, in erster Linie diejenigen, in welchen an Stelle des Wasserstoffatoms dieser Gruppe CH_3, C_2H_5 usf. treten. **Methylacetanilid** $= C_6H_5.N(CH_3)(C_2H_3O)$ krystallisiert rhombisch, wie das Acetanilid, und zeigt, wenn seine allerdings nur unvollkommene Spaltbarkeit derjenigen des letzteren entsprechend gestellt wird, ähnliche Axenverhältnisse und analoge Ausbildung; noch größer ist seine krystallochemische Verwandtschaft mit dem ebenfalls rhombischen **Äthylacetanilid** $= C_6H_5.N(C_2H_5)(C_2H_3O)$, welches bei der Darstellung lange flüssig bleibt, aber durch ein Kryställchen der Methylverbindung sofort zur Krystallisation gebracht wird; beide Körper zeigen die gleichen Formen in übereinstimmender Ausbildung; da a und c bei der Äthylverbindung kleiner sind, als bei dem Methylderivat, hat der Eintritt einer weiteren CH_3-Gruppe jedenfalls eine Vergrößerung der Axenlänge b bewirkt (die topischen Parameter sind mangels von Dichtebestimmungen nicht bekannt). Einer größeren Änderung entspricht der Übergang zu dem nächsten homologen Körper, denn das **Propylacetanilid** $= C_6H_5.N(C_3H_7)(C_2H_3O)$ krystallisiert monoklin; es zeigt einen Prismenwinkel, welcher dem des Äthylderivates nahe steht, ist aber unvollständig bestimmt, so daß eine nähere Vergleichung nicht möglich ist. Von den

15) Weinland u. Lewkowitz (Krystallbest. v. Sommerfeldt), Zeitschr. f. anorg. Chemie 1905, **45**, 44.

beiden vorhergehenden Verbindungen sind neuerdings noch zwei correspondierende Halogenderivate untersucht worden, **1,4-(*p*-)Brommethylacetanilid** $= C_6H_4Br.N(CH_3)(C_2H_3O)$ und **1,4-(*p*-)Bromäthylacetanilid** $= C_6H_4Br.N(C_2H_5)C_2H_3O$, beide monoklin und mit ähnlichem Prismenwinkel (auch in der vorherrschenden Zone der Symmetrieaxe zeigt sich eine partielle Winkelübereinstimmung); der Eintritt des Broms hat in beiden Fällen die Symmetrie erniedrigt, die Methylverbindung besitzt aber nahe den gleichen Winkel der vorherrschenden Flächen $(100):(001)$, wie Methylacetanilid (hier $(101):(001)$), und die Äthylverbindung läßt die Verwandtschaft mit dem Äthylacetanilid durch die Winkelähnlichkeit der Zone der *b*-Axe $(q':a)$ mit der der *a*-Axe $(q:c)$ des letzteren erkennen.

Derivate des Diacetanilids sind erst in neuester Zeit untersucht worden, und zwar nur solche, welche sich vom *p*-Nitrodiacetanilid durch Eintritt eines oder zweier Halogenatome ableiten. **Diacet-2-brom-4-nitranilid** (1-Nitro-3-brom-4-diacetanilid) $= C_6H_3Br(NO_2).N(C_2H_3O)_2$ und **Diacet-2-jod-4-nitranilid** (1-Nitro-3-jod-4-diacetanilid) $= C_6H_3J(NO_2).N(C_2H_3O)_2$ krystallisieren rhombisch und sind isomorph. Durch Eintritt eines zweiten Halogenatoms leiten sich von diesen Verbindungen Glieder der folgenden, vortrefflich untersuchten Gruppe ab, welche ein besonderes Interesse darbietet als ein lehrreiches Beispiel der Polysymmetrie. **Diacet-2,6-dichlor-4-nitranilid** (1-Nitro-3,5-dichlor-4-diacetanilid) $= C_6H_2Cl_2(NO_2).N(C_2H_3O)_2$ und **Diacet-2-chlor-6-brom-4-nitranilid** (1-Nitro-3-chlor-5-brom-4-diacetanilid) $= C_6H_2ClBr(NO_2).N(C_2H_3O)_2$ krystallisieren monoklin und sind vollkommen isomorph, während **Diacet-2,6-dibrom-4-nitranilid** (1-Nitro-3,5-dibrom-4-diacetanilid) $= C_6H_2Br_2(NO_2).N(C_2H_3O)_2$ in triklinen Krystallen erhalten wurde, welche in der Ausbildung, in den Winkeln und selbst in den optischen Eigenschaften nur wenig von den monoklinen der beiden vorigen Körper abweichen; dieser Pseudosymmetrie entsprechend bilden sie Zwillinge nach der Pseudosymmetrieebene und verhalten sich also ganz so wie diejenigen des Albit zum Orthoklas (s. Einleit. i. d. chem. Krystallogr., L. 1904, 6); es muß daher angenommen werden, daß die Krystalle der beiden erstgenannten Körper nur pseudomonoklin infolge äußerst feiner lamellarer Zwillingsbildung seien, und zwar müssen die Elemente der triklinen Krystallform der Chlorbromverbindung denjenigen der Dibromverbindung sehr nahe stehen, da die Winkel der ersteren meist ungefähr das arithmetische Mittel der correspondierenden Winkel der letzteren bilden. **Diacet-2-chlor-6-jod-4-nitranilid** (1-Nitro-3-chlor-5-jod-4-diacetanilid) $= C_6H_2ClJ(NO_2).N(C_2H_3O)_2$ bildet scheinbar monokline Krystalle mit merklich kleineren Werten von *a* und *c* im Vergleich mit dem *ClBr*-Derivate; das Auftreten der Zwillingsbildung zeigt, daß es sich auch hier um trikline Krystalle handelt. Weit größere Differenzen, besonders in den Axenwinkeln α, β, γ, gegenüber den vorhergehenden zeigen nun **Diacet-2-brom-6-jod-4-nitranilid** (1-Nitro-3-brom-5-jod-4-diacetanilid) $= C_6H_2BrJ(NO_2).N(C_2H_3O)_2$ und **Diacet-2,6-dijod-4-nitranilid** (1-Nitro-

3,5-dijod-4-diacetanilid $= C_6H_2J_2(NO_2).N(C_2H_3O)_2$, die infolge ihrer größeren Abweichung von der monoklinen Symmetrie keine pseudomonokline Zwillingsbildung zeigen. Daß trotzdem alle Glieder dieser Gruppe als isomorph zu betrachten sind, folgt daraus, daß die topischen Parameter derselben nicht mehr voneinander abweichen, als es auch bei anderen, unzweifelhaft isomorphen Körpern, besonders Jodverbindungen gegenüber entsprechenden Chlorverbindungen, vorkommt, und daß der Wert von ψ sogar in der ganzen Reihe eine völlig regelmäßige Zunahme zeigt. Es wäre von großem Interesse, Mischkrystalle des Dichlornitrodiacetanilids mit dem Dibrom- und dem Dijodderivat zu untersuchen, um festzustellen, an welcher Stelle der Mischung das Auftreten deutlicher Zwillingslamellen erfolgt und welche Änderung die Winkel durch die Mischung erfahren. Die Vergleichung der Krystallformen dieser Dihalogenverbindungen mit denen der Monohalogenderivate lehrt, daß der Eintritt des zweiten Halogenatoms nicht nur, wie gewöhnlich, die Symmetrie erniedrigt hat, von rhombischer zu trikliner (pseudomonokliner), sondern trotz der Größe des chemischen Moleküls dieser Körper auch die Structurdimensionen vollständig geändert hat, falls überhaupt correspondierende Zustände beider Reihen vorliegen.

Statt des zweiten Acetyls enthält eine noch compliciertere Atomgruppe das monoklin krystallisierende **Acetanilinobrenzweinsäureanhydrid** $= C_6H_5.N(C_2H_3O).C(CH_3)<\begin{matrix}CO-O\\CH_2.CO\end{matrix}$.

Durch Vertretung des Wasserstoffs in der Acetylgruppe leitet sich vom Acetanilid ab das **Propionanilid** $= C_6H_5.NH(C_3H_5O)$, welches rhombisch krystallisiert, und die gleiche Symmetrie kommt auch dem **1,4-(*p*-)Brompropionanilid** $= C_6H_4Br.NH(C_3H_5O)$ zu; beide zeigen unverkennbare Verwandtschaft mit den entsprechenden Acetylverbindungen (s. S. 157 und 158), bedürfen aber noch näherer Untersuchung. Das monoklin krystallisierende **Milchsäureanilid** $= C_6H_5.NH[CO.CH(OH)(CH_3)]$ besitzt einen Prismenwinkel gleich dem des Glykolsäureanilids, dem es homolog ist. Der nächste auf das Propionanilid folgende Körper der Acetanilid-Reihe, **Butyranilid** $= C_6H_5.NH(C_4H_7O)$, krystallisiert monoklin mit ausgezeichneter pseudotetragonaler Symmetrie; vergleicht man seine topischen Elemente mit denen des Acetanilid, so zeigt sich außer dem Eintreten einer sehr geringen Axenschiefe eine erhebliche Zunahme von χ und ψ und eine Abnahme von ω, während die vollkommene Spaltbarkeit die gleiche geblieben ist; die lamellare Zwillingsbildung bewirkt auch hier, wie bei anderen mimetischen Krystallen, das Auftreten optischer Einaxigkeit, und zwar scheinen die Zwillingslamellen bei mäßigen Temperaturänderungen allmählich aufzutreten resp. scheinbar zu verschwinden, so daß hier ein besonders interessanter und noch weiter zu verfolgender Fall von Pseudosymmetrie vorliegt. ***i*-Butyranilid** bildet monokline Krystalle, welche nur eine unvollkommene Bestimmung gestatten. Sehr merkwürdige Verhältnisse zeigt das **Valeranilid** $= C_6H_5.NH(C_5H_9O)$, dessen bei gewöhnlicher Temperatur stabile Modification,

wie das Butyranilid, monoklin mit ausgezeichneter pseudotetragonaler Symmetrie krystallisiert; während aber bei letzterem der Parameter ω der pseudotetragonalen Hauptaxe einen sehr großen Wert besitzt und die Krystalle daher basisch spalten, sind beim Butyranilid die Parameter χ und ψ die größten und dementsprechend die Spaltbarkeit eine prismatische. Aus dem Schmelzflusse entsteht nach Kahrs (Z. f. Kr. **40**, 489) zunächst eine labile Modification in strahligen Aggregaten, deren einzelne Krystalle eine Auslöschungsschiefe von 26° zeigen; wird deren Übergang in die stabile Form sorgfältig verhindert, so wandeln sie sich in parallel auslöschende Prismen einer metastabilen Modification um, welche eine angenäherte krystallographische Bestimmung gestattete; darnach sind die Krystalle ebenfalls pseudotetragonalmonoklin mit einer der pseudotetragonalen Hauptaxe parallelen Spaltbarkeit, aber diese Richtung ist die Symmetrieaxe, und die auf Grund nur einmal beobachteter Endflächen gewählte Grundform widerspricht in ihren Dimensionen der Spaltbarkeit, bedarf also jedenfalls einer Berichtigung. **i-Valeranilid** krystallisiert nach Kahrs (l. c. 491) stets in nicht meßbaren Nädelchen vom specifischen Gewicht 1,078. Der pseudotetragonale Charakter bei monokliner Symmetrie läßt sich auch noch beim **Capronanilid** = $C_6H_5.NH(C_6H_{11}O)$ erkennen, doch ist von diesem Körper nur eine Krystallisation bekannt, nach welcher die Grundform sogar eine pseudokubische wäre, was mit der sehr vollkommenen Spaltbarkeit nach einem Pinakoïde nicht recht im Einklange steht. Das **β-Methyladipinsäure-**(Rhodinoloxysäure-)**anilid** = $C_6H_5.NH(C_7H_{11}O_3)$ krystallisiert nach Offret[16]) in rhombischen Prismen {110} von 70°42′ mit {100}, negativer Doppelbrechung und großem Axenwinkel.

Von dem einfachsten Anilinderivate der Kohlensäure, der Phenylcarbaminsäure, sind namentlich substituierte Ester untersucht. **Phenylcarbaminsäuremethylester** = $C_6H_5.NH(COO.CH_3)$ krystallisiert rhombisch, seine Elemente sind aber nur unvollständig bekannt. Der Äthylester, das Phenylurethan, und die homologen Ester sind nicht gemessen worden, nur ein Halogenderivat eines solchen, der rhombische **Phenylcarbaminsäure-s-dichlorisopropylester** = $C_6H_5.NH[COO.CH(CH_2Cl)_2]$. Einen ähnlichen Prismenwinkel, wie der vorher erwähnte Methylester, hat auch der homologe, ebenfalls rhombisch krystallisierende **Methylphenylcarbaminsäuremethylester** = $C_6H_5.N(CH_3)(COO.CH_3)$, doch ist die Spaltbarkeit eine ganz andere und wegen Unvollständigkeit der Kenntnis jenes Körpers eine weitere Vergleichung nicht möglich. Ebenfalls unvollständig bestimmt ist der monokline **4-Nitromethylphenylcarbaminsäuremethylester** = $C_6H_4(NO_2).N(CH_3)(COO.CH_3)$. **2,4-Dinitromethylphenylcarbaminsäuremethylester** = $C_6H_3(NO_2)_2.N(CH_3)(COO.CH_3)$ bildet monokline Krystalle, deren herrschende prismatische Form denselben Winkel zeigt, wie

16) Barbier u. Bouveault (Krystallbest. v. Offret), Compt. rend. 1896, **122**, 674.

das Prisma der vorhergehenden Substanz, aber auch hier weicht wieder die Spaltbarkeit der beiden zu vergleichenden Derivate ab. **2,4,6-Trinitromethylphenylcarbaminsäuremethylester** $= C_6H_2(NO_2)_3.N(CH_3)(COO.CH_3)$ krystallisiert in einer stabilen Modification monoklin und in einer metastabilen rhombisch; vergleicht man die topischen Elemente mit denen des Dinitroderivates, so sieht man, daß die durch den Eintritt einer dritten Nitrogruppe hervorgebrachte Änderung der Krystallstructur wesentlich in einer Vergrößerung von ψ und des Axenwinkels β besteht. **2,4-Dinitromethylphenylcarbaminsäureäthylester** $= C_6H_3(NO_2)_2.N(CH_3)(COO.C_2H_5)$ krystallisiert in monoklinen Formen, deren Winkel sehr nahe übereinstimmen mit denen des Methylesters; stellt man die Krystalle des letzteren dementsprechend auf, was schon wegen der vorhin erwähnten morphotropischen Beziehung zu dem Mononitroderivat naturgemäß erscheint, so ergeben sich folgende topische Elemente:

Methylester:	$\chi : \psi : \omega = 4{,}910 : 7{,}324 : 5{,}014$;	$\beta = 110^\circ 7\frac{2}{3}'$
Äthylester:	$4{,}913 : 7{,}530 : 5{,}297$	$110\ 1$.

Die Änderung durch den Eintritt von CH_3 beschränkt sich also auf eine geringe Zunahme von ψ und ω; eine wesentliche Änderung haben nur die Cohäsionsverhältnisse erfahren. Der ebenfalls monokline **2,4,6-Trinitromethylphenylcarbaminsäureäthylester** $= C_6H_2(NO_2)_3.N(CH_3)(COO.C_2H_5)$ zeigt auffallenderweise weder mit der Dinitroverbindung, noch mit dem entsprechenden Methylester eine nähere krystallographische Verwandtschaft; allerdings scheint von ihm nur eine einzelne Krystallisation untersucht worden zu sein und keine Prüfung auf Polymorphie stattgefunden zu haben.

Thiophenylcarbaminsäure-(Phenylsulfocarbamidsäure-)**methylester** $= C_6H_5.NH(CS.O.CH_3)$ krystallisiert triklin, ebenso **Thiophenylcarbaminsäureäthylester** (Phenylxanthogenamid) $= C_6H_5.NH(CS.O.C_2H_5)$; die Angaben über den ersteren sind so unvollständig, daß eine Vergleichung beider Krystallformen nicht möglich ist (auffallend ist die Übereinstimmung von $a:b$ bei der großen Verschiedenheit der Axenwinkel). **Thiophenylcarbaminsäure-**(Phenylsulfocarbamidsäure-)**propylester** $= C_6H_5.NH(CS.O.C_3H_7)$, Schmelzpunkt 48°, bildet nach Gignoux[17]) trikline, sechsseitige Nadeln mit den Winkeln 68°29′, 72°6′ und 39°25′ ohne Endflächen, während **Thiophenylcarbaminsäureisopropylester** $= C_6H_5.NH[CS.O.CH(CH_3)_2]$ monoklin krystallisiert. Eine isolierte Stellung nehmen ein der monokline **Phenyliminothiocarbaminsäuremethylester** $= C_6H_5.NH[C(NH).S.CH_3]$ (in der chemischen Literatur nicht aufgenommen) und der rhombisch-pyramidal krystallisierende **Phenyldithiocarbaminsäureäthylenester** $= \begin{matrix} C_6H_5.N\text{—}C:S \\ \dot{C}_2H_4.\dot{S} \end{matrix}$.

Ebenfalls rhombisch, mit ähnlichem Prisma {110}, krystallisiert der nahe verwandte **Anisyldithiocarbaminsäureäthylenester** $= \begin{matrix} C_6H_4(O.CH_3).N\text{—}C:S \\ \dot{C}_2H_4.\dot{S} \end{matrix}$.

17) Orndorff u. Richmond (Krystallbest. v. Gignoux), Amer. Chem. Journ. 1899, **22**, 465. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **34**, 203.

Der **Phenylharnstoff** $= C_6H_5.NH(CO.NH_2)$ zeigt monokline Krystallformen. Von seinen Halogen- und Nitroderivaten ist nicht ein einziges gemessen worden, sondern nur einige seiner weniger einfachen Abkömmlinge, nämlich: **Trimethylpyrogallolharnstoff** $= C_6H_2(O.CH_3)_3.NH(CO.NH_2)$, triklin (unvollständig); **Methylphenylharnstoffchlorid** $= C_6H_5.N(CH_3)(CO.Cl)$ besitzt eine rhombische Krystallform, welche in Habitus und Winkeln sehr ähnlich ist der des Methylacetanilids, von dem sich diese Verbindung dadurch unterscheidet, daß sie an Stelle einer Methylgruppe ein Chloratom enthält, ein erneuter Beweis für die Analogie der morphotropischen Wirkung der Halogene und des Methyls; **Nitrosoäthylphenylharnstoff** $= C_6H_5.NH[CO.N(NO)(C_2H_5)]$, monoklin, ist nur unvollständig bestimmt; endlich liegt über **Acetyl-*p*-Jodphenylharnstoff** $= C_6H_4J.NH(CO.NH.C_2H_3O)$ die Angabe von Hlawatsch[18]) vor, daß er aus Alkohol lange, wahrscheinlich trikline Krystalle von rhomboïdischer Form (Kantenwinkel $45\frac{1}{2}^o$ ca.) und starker Doppelbrechung mit der kürzeren Seite fast paralleler Auslöschung bildet, häufig Zwillinge mit der kurzen Seite als Zwillingsaxe.

Phenylthioharnstoff (Phenylsulfocarbamid) $= C_6H_5.NH(CS.NH_2)$ existiert in einer bei gewöhnlicher Temperatur stabilen rhombischen und in einer bei höherer Temperatur sich bildenden monoklinen Modification, welche eine bemerkenswerthe Ähnlichkeit ihrer topischen Parameter zeigen; die Krystalle der ersten werden bei 110° undurchsichtig, wahrscheinlich infolge einer Umwandlung in die zweite Modification; dementsprechend haben beide auch nur einen Schmelzpunkt. Über die zahlreichen krystallisierten Derivate dieses Körpers existieren nur wenige Angaben; abgesehen von einer Beschreibung (ohne Winkelangaben) des monoklinen Äthylphenylsulfoharnstoffs (Berichte d. d. chem. Ges. 1875, 8, 1525) sind Messungen vorhanden nur von einigen recht complicierten Verbindungen; es sind dies: der monokline **Allylphenylthioharnstoff** (Phenylthiosinamin) $= C_6H_5.NH(CS.NH.CH_2.CH{:}CH_2)$, der pseudotetragonale ***α-b*-Phenylmenthylthioharnstoff** $= C_6H_5.NH(CS.NH.C_{10}H_{19})$, der nur unvollständig bestimmbare, ebenfalls monokline **Triäthylphenylthiophosphorharnstoff** $= C_6H_5.N(C_2H_5)[CS.P(C_2H_5)_2]$ oder $C_6H_5.P(C_2H_5)[CS.N(C_2H_5)_2]$ und der der gleichen Symmetrie angehörige **Guanylphenylthioharnstoff** (Phenylguanylsulfoharnstoff) $= C_6H_5.NH.CS.N{:}C(NH_2)_2$ oder $C_6H_5.NH.CS.NH.C(:NH).NH_2$.

Von den nur in geringer Zahl bekannten Derivaten des Phenylguanidins sind zwei krystallographisch untersucht worden: das monokline **Aminophenylguanidinnitrat** $= C_6H_5.N(NH_2)[C(NH).NH_2].HNO_3$ und das in der chemischen Literatur nicht zu findende, rhombisch-bisphenoïdische ***o*-Methoxyphenylguanidinchlorhydrat** $= C_6H_4(O.CH_3).NH[C(NH).NH_2].HCl$.

Die Oxanilsäure, das einseitige Anilid der Oxalsäure, daher auch Phenyloxaminsäure genannt, ist nicht gemessen worden, ebensowenig ihre Salze

18) Doht (Krystallbest. v. Hlawatsch), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1904, **113** (IIb), 631. Monatsh. f. Chemie **25**, 949. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **42**, 405.

und Ester, sondern nur einige Derivate ihres Äthylesters: **p-Oxyphenyloxaminsäureäthylester** = $C_6H_4(OH).NH(CO.COOC_2H_5)$, monoklin, **p-Methoxyphenyloxaminsäureäthylester** = $C_6H_4(O.CH_3).NH(CO.COOC_2H_5)$, triklin, und der monokline **p-Äthoxyphenyloxaminsäureäthylester** = $C_6H_4(O.C_2H_5).NH(CO.COOC_2H_5)$; nähere krystallographische Beziehungen zwischen diesen drei Körpern lassen sich nicht erkennen. Auch von der Malonanilsäure und ihren Estern liegen keine krystallographischen Untersuchungen vor, sondern nur von zwei complicierten Derivaten, dem **Iminoacetmalonanilsäureäthylester** = $C_6H_5.NH.CO.CH(COO.C_2H_5).C(CH_3(:NH)$ und dem **Iminoacetmalonthioanilsäureäthylester** = $C_6H_5.NH.CS.CH(COO.C_2H_5).C(CH_3):NH$, welche beide monokline Krystallform mit ziemlich ähnlichen Elementen, aber verschiedenem Habitus, zeigen.

Derivate des Bernsteinsäureimids sind folgende untersucht worden: **Succinanil** = $C_6H_5.N{<}\begin{matrix}CO.CH_2\\CO.CH_2\end{matrix}$, monoklin; ***cis-symm.*-Dimethylsuccinanil** = $C_6H_5.N{<}\begin{matrix}CO.CH(CH_3)\\CO.CH(CH_3)\end{matrix}$, rhombisch; ***trans-symm.*-Dimethylsuccinanil** in einer monoklinen Combination $c\{001\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$, $m\{110\}$, welche fast genau dieselben Winkel besitzt, wie die obere Hälfte der rhombischen Combination $c\{001\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$ der *cis*-Verbindung (die vollständige rhombische Combination würde einem Zwilling nach $c\{001\}$ entsprechen); ***asymm.*-Dimethylsuccinanil** = $C_6H_5.N{<}\begin{matrix}CO.C(CH_3)_2\\CO.CH_2\end{matrix}$, monoklin; **Trimethylsuccinanil** = $C_6H_5.N{<}\begin{matrix}CO.C(CH_3)_2\\CO.CH(CH_3)\end{matrix}$, rhombisch mit sehr ähnlichem Parameter ψ, wie die beiden eine nahe Formenverwandtschaft zeigenden symmetrischen Dimethylderivate, während der Parameter χ mit dem der asymmetrischen Dimethylverbindung nahe übereinstimmt die Spaltbarkeit ist in der ganzen Gruppe die gleiche); **Tetramethylsuccinanil** = $C_6H_5.N{<}\begin{matrix}CO.C(CH_3)_2\\CO.C(CH_3)_2\end{matrix}$ bildet monokline, aber der rhombischen Symmetrie sehr nahe stehende Krystalle, deren Parameter ω der größte in der vorliegenden Gruppe ist und deren topische Elemente am nächsten denen der asymmetrischen Dimethylverbindung sind; ebenfalls monoklin, aber mit anderem Habitus, krystallisiert **Dimethyldiäthylsuccinanil** = $C_6H_5.N{<}\begin{matrix}CO.C(CH_3)(C_2H_5)\\CO.C(CH_3)(C_2H_5)\end{matrix}$, dessen topischen Elemente denen der Dimethylverbindungen ähnlicher sind, als denen des Tetramethylderivates. Außer den nahe verwandten Gliedern der vorstehenden Gruppe sind nur noch zwei Bernsteinsäurederivate gemessen worden, **p-Methoxyphenylsuccinimiddijodid-Kaliumjodid** = $[C_6H_4(O.CH_3).N(CO.CH_2)_2]_2.J_2.KJ$ und **p-Äthoxyphenylsuccinimiddijodid-Kaliumjodid** = $[C_6H_4(O.C_2H_5).N(CO.CH_2)_2]_2.J_2.KJ$; diese zeigen, obgleich ersteres monoklin, letzteres rhombisch krystallisiert, eine solche Ähnlichkeit in der Ausbildung, den Winkeln und Cohäsionsverhältnissen, daß beide im Ansehen nicht zu unterscheiden sind, eine Ver-

wandtschaft, welche offenbar mit der Größe des chemischen Moleküls dieser Substanzen im Zusammenhange steht.

Als »Itaconanilsäure« wurde die monoklin krystallisierte **Pseudoïtaconanilsäure** (γ-Anilinobrenzweinlactamsäure) $= \begin{matrix} C_6H_5.N.CO.CH_2 \\ CH_2—CH.COOH \end{matrix}$ beschrieben. Die eigentliche Itaconanilsäure ist ebensowenig gemessen worden, wie die isomere Citraconanilsäure, sondern nur das **Citraconanil** $= C_6H_5.N<\begin{matrix} CO.CH \\ CO.C.CH_3 \end{matrix}$, welches monoklin krystallisiert und dem sich das ebenfalls monokline **Glutarsäureanil** $= C_6H_5.N<\begin{matrix} CO.CH_2 \\ CO.CH_2 \end{matrix}>CH_2$ anschließt. **β-Methyladipinsäureanilid** $= C_6H_5.N[CO.CH_2.CH(CH_3).CH_2.CH_2.COOH]_2$, dargestellt von Barbier und Bouvault, bildet nach Offret[19]) dünne rhombische Nadeln {110}, {100} ohne Endflächen; (110):($1\bar{1}0$) = 70°42′; Doppelbrechung negativ, Axenebene {001}, Axen ungefähr senkrecht zu {110}.

Die kohlenstoffreichste, untersuchte Anilsäure ist die rhombische **α-Isopropylglutaranilsäure** $= C_6H_5.NH[CO.CH(C_3H_7).CH_2.CH_2.CH_2.COOH]$.

Die Dianilide der zweibasischen Säuren usw. werden bei den Verbindungen mit zwei bzw. mehr Benzolringen behandelt werden.

Diaminobenzole und deren Derivate.

1,2-(o-)Phenylendiamin $= C_6H_4(NH_2)_2$ krystallisiert monoklin, konnte aber nur unvollständig bestimmt werden. **1,3-(m-)Phenylendiamin** bildet nach Lehmann[20]) quadratische Tafeln, Combination dreier zueinander senkrechter Pinakoïde mit den Kanten parallelen Schwingungsrichtungen, zuweilen mit Abstumpfung zweier gegenüberliegender Ecken (außerdem existiert ein rhombisch-pyramidal krystallisierendes Hydrat). Das einzige der drei isomeren Diaminobenzole, von welchem eine vollständige Bestimmung vorliegt, ist das monokline **1,4-(p-)Phenylendiamin**; sein **Chlorhydrat** $= C_6H_4(NH_2)_2.2HCl$ krystallisiert nach Lehmann (l. c. 587) aus Wasser in triklinen Combinationen dreier Pinakoïde, häufig in Zwillingen nach einem derselben, zuweilen auch mit Abstumpfungen der Kanten. Die einzigen gemessenen Halogenderivate sind **4-Chlor-** und **5-Chlor-1,3-(m-)Phenylendiamin** $= C_6H_3Cl(NH_2)_2$, beide rhombisch mit gleichen Winkeln des herrschenden Prismas. Als »Azophenylaminchlorhydrat« wurde das rhombisch krystallisierte, durch seine Oberflächenfarbe ausgezeichnete **4-Nitro-1,2-(o-)phenylendiaminhydrochlorid-Monohydrat** $= C_6H_3(NO_2)(NH_2)_2.HCl.H_2O$ beschrieben, ferner liegt vor die Bestimmung eines monoklin krystallisierenden **Diaminophenolsulfat** $= C_6H_3(OH)(NH_2)_2.H_2SO_4$ ohne Angabe des Darstellers und der Stellung der substituierenden Atomgruppen. **s-Di-[äthylamino-]phenol-(s-Diäthylaminomonoxybenzol-)Chlorhydrat** $= C_6H_3(OH)(NH.C_2H_5)_2.2HCl$ krystallisiert

19) Offret, Bull. soc. fr. min. 1896, **19**, 390. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **29**, 679.
20) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 586.

triklin, ***s*-Di-[äthylacetylamino-]phenol** (Diacetylderivat des *s*-Diäthylaminomonoxybenzol) = $C_6H_3(OH)(N.C_2H_3O.C_2H_5)_2$ monoklin, ***s*-Di-[äthylacetylamino-]phenolacetyläther** (Triacetylderivat des *s*-Diäthylaminomonoxybenzol) = $C_6H_3(O.C_2H_3O)(N.C_2H_3O.C_2H_5)_2$ triklin. **Tetraäthyl-*p*-phenylendiamin** = $C_6H_4.[N(C_2H_5)_2]_2$ bildet monokline, ausgezeichnet pseudotetragonale Krystalle; monoklin ist auch die Form des **Tetraäthyl-*p*-phenylendiaminchlorhydrat-Quecksilberchlorid** = $C_4H_6.N(C_2H_5)_2.N(C_2H_5)_2.2HCl.2HgCl_2$, tetragonal diejenige von **Tetraäthyl-*p*-phenylendiaminchlorhydrat-Platinchlorid** = $C_6H_4.[N(C_2H_5)_2]_2.2HCl.PtCl_4$. Ferner wurden gemessen: das rhombische **1,4-Diacetyl-2,6-Dibromphenylendiamin** (Diacetyldiaminodibrombenzol) = $C_6H_2Br_2(N\dot{H}.C_2H_3O)_2$ und das ebenfalls vom Phenylendiamin sich ableitende, triklin krystallisierende **1,4-*p*-Phenylendicarbylamin** (Diisocyanbenzol, Terephtalsäureïsonitril) = $C_6H_4(NC)_2$.

Phenylhydrazin und dessen Abkömmlinge.

Von dem **Phenylhydrazin** = $C_6H_5.NH.NH_2$ liegt eine Krystallbestimmung aus der Zeit der Entdeckung der Base vor, dagegen ist von den zahlreichen Salzen derselben mit anorganischen und organischen Säuren, sowie von ihren Additionsproducten mit Metallhalogeniden u. a. Salzen nicht ein einziges gemessen worden, auch keines der Halogen- und Nitrosubstitutionsproducte, sondern nur einige Salze von Alkylderivaten. **Dimethylphenylhydraziniumjodid** = $C_6H_5.NH.N(CH_3)_2.HJ$ krystallisiert monoklin, seine Homologen **Dipropyl-** und **Dibutylphenylhydraziniumjodid** = $C_6H_5.NH.N(C_3H_7)_2.HJ$ und $C_6H_5.NH.N(C_4H_9)_2.HJ$ beide triklin; von diesen zeigt die Propylverbindung eine unverkennbare Ähnlichkeit der Winkel der herrschenden Zone mit der Methylverbindung, welche auch in den Elementen hervortreten würde, wenn man die Axen *b* und *c* vertauschte (zur näheren Vergleichung fehlt das Zwischenglied, das Äthylderivat); eine ähnliche krystallochemische Verwandtschaft scheint sich auch noch in der Butylverbindung erhalten zu haben, mit welcher wahrscheinlich das ebenfalls trikline **Dibutylphenylhydraziniumbromid** = $C_6H_5.NH.N(C_4H_9)_2.HBr$ isomorph ist, was allerdings erst noch durch Prüfung der Mischbarkeit beider Körper festzustellen wäre (in diesem Falle wären auch diese Krystalle anders zu stellen, wie diejenigen der Dipropylverbindung, mit deren Axenverhältnissen die ihrigen eine unverkennbare Ähnlichkeit zeigen).

Phenylhydrazide von Säuren und damit verwandte Verbindungen wurden folgende krystallographisch untersucht: ***ab*-Acetylphenylhydrazin** = $C_6H_5.NH.NH(C_2H_3O)$, rhombisch; **α- u. β-Phenylhydrazinbrenztraubensäureäthylester** = $C_6H_5.NH.N:C(CH_3)(COO.C_2H_5)$, monoklin, bzw. triklin, welche beiden stereoïsomeren Körper sich gleichzeitig bilden, die α-Verbindung in größerer Menge; **β-Phenylhydrazonbuttersäurementhylester** (irrtümlich als »Acetessigsäurementhylester-Hydrazid« statt »Phenylhydrazid« be-

schrieben) $= C_6H_5.NH.NH[C(CH_3):CH.COO(C_{10}H_{19})]$, monoklin (unvollständig); ***as*-Dimethylsuccinylphenylhydrazin** $= C_6H_5.NH.N<\begin{matrix}CO.C(CH_3)_2\\CO.CH_2\end{matrix}$, monoklin. Ferner können hier angeschlossen werden: ***a*-Nitroformaldehydphenylhydrazon** $= C_6H_5.NH.N:C(NO_2)H$, monoklin (unvollständig); ***aa*-Diäthylphenylhydrazoniumbromid** $= C_6H_5.N(NH_2)(C_2H_5)_2Br$, rhombisch; **Aethylphenylsemicarbazid** $= C_6H_5.NH.NH.CO.NH(C_2H_5)$, monoklin; **Phenylsulfosemicarbazid** $= C_6H_5.NH.NH.CS.NH_2$, ebenfalls monoklin.

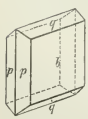
Mit dem Phenylhydrazin steht in Beziehung das Diazobenzol, aber von der großen Zahl der Derivate dieser Verbindung ist so gut wie nichts gemessen worden. ***a*-Diazobenzolsäuremethylester** $= C_6H_5.N(CH_3)(NO_2)$, dargestellt von Bamberger[21]), bildet nach der mikroskopischen Untersuchung Grubenmanns sechsseitige, wahrscheinlich monokline Täfelchen {010}, begrenzt von {110}, {001}, {10$\bar{1}$}; (100):(001) = 64°, ($\bar{1}$01):(001) = 71½°; Spaltbarkeit nach (001), Auslöschungsschiefe 35½°. Vollständige Bestimmungen liegen nur von zwei Körpern dieser Gruppe vor, dem rhombischen **1,2-(o-) Phenylendiazosulfid** $= C_6H_4<\begin{matrix}N\\S\end{matrix}>N$ und dem triklinen **Dinitrodiazoresorcin** $= C_6H(NO)_2(OH)<\begin{matrix}N\\O\end{matrix}>N$. Endlich können hier angeschlossen werden zwei von Bamberger[22]) dargestellte Körper; **Phenylazoacetaldoxim** $= C_6H_5.N:N.C(:N.OH)CH_3$, Schmelzpunkt 117—118°, orangerote, nach Grubenmann[22]) monokline Prismen {110}, {010}, {100} mit {111}, {*hkl*}, Auslöschungsschiefe in {010} 5°, und **Phenylazoäthylidennitronsäuremethylester** $= C_6H_5.N:N.C(:N.O.O.CH_3)CH_3$, Schmelzpunkt 72°, bildet aus Petroläther rubinrote rhombische Combinationen {001}, {111}, (111):($\bar{1}\bar{1}$1) = 63°, (111):($\bar{1}$11) = 117° (Grubenmann, l. c. 68).

Anilinbromhydrat $= C_6H_5(NH_2).HBr$.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}7230:1:0{,}8180$ Hiortdahl[7]).

Fig. 1736.



Lang[23]) beobachtete an Krystallen, welche er von Martius (aus Hofmann's Laboratorium) erhalten hatte, die nach der Axe *a* verlängerte Combination von *b*{010} mit *q*{011}, *c*{001} und einer gerundeten Bipyramide *x*{252}. Die von Hiortdahl (l. c. 471) dargestellten Krystalle zeigen die Formen *b*{010}, *q*{011}, *p*{110} und sind meist tafelförmig und nach der *a*-Axe verlängert (Fig. 1736).

21) Bamberger (Krystallbest. v. Grubenmann), Ber. d. d. chem. Ges. 1894, **27**, 368.
22) Bamberger u. Grob (Krystallbest. v. Grubenmann), Ber. d. d. chem. Ges. 1902, **35**, 71.
23) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1867, **55**, 411.

	Berechnet:	Beobachtet: Hiortdahl:	Lang:
$p:p$	$= (110):(1\bar{1}0) =$ —	*71°44	—
$q:q$	$= (011):(0\bar{1}1) =$ —	*78 34	78° 4′
$x:x_1$	$= (252):(25\bar{2}) = 37°30'$	—	37 50
$x:b$	$= (252):(010) = 24\ 33$	—	24 40

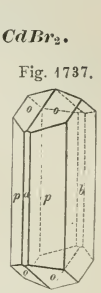
Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 35°$, $\varrho < v$ (Lang).

Anilinbromhydrat-Cadmiumbromid = $C_6H_5(NH_2).HBr.CdBr_2$.

Rhombisch bipyramidal.

Fig. 1737.



$$a:b:c = 0{,}7943:1:0{,}3044 \text{ Hiortdahl}^{7}).$$

Aus wässeriger Lösung entsteht die meist langprismatische Combination (Fig. 1737): $b\{010\}$, $p\{120\}$, $a\{100\}$, $o\{111\}$ (Hiortdahl, l. c. 472).

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p$	$= (120):(1\bar{2}0) = 115°38'$	115°36′
$o:o$	$= (111):(1\bar{1}1) =$ —	*31 43
$o:o'$	$= (111):(\bar{1}11) =$ —	*40 17

Anilinchlorostannit- (Anilinchlorhydrat-Zinnchlorür-) **Monohydrat** = $C_6H_5(NH_2).HCl.SnCl_2.H_2O$.

Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}4164:1:0{,}4608 \text{ Smith}^{24}).$$

Dargestellt von Slagle[24]). Combination: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$.

$$m:m = (110):(1\bar{1}0) = *45°17' \text{ beob.}$$
$$o:m = (111):(110) = *49\ 26\ \text{»}$$

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b.

Anilinchloroplatinoat- (Anilinchlorhydrat-Platinchlorür-) **$2\frac{1}{2}$-Hydrat** = $C_6H_5(NH_2).HCl.PtCl_2.2\frac{1}{2}H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}7846:1:0{,}8425 \text{ Lang}^{25}).$$
$$\alpha = 108°4', \quad \beta = 78°26', \quad \gamma = 84°8'.$$

Die von Martius (aus dem Laboratorium von Hofmann) erhaltenen Krystalle sind Prismen $q\{011\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, untergeordnet $c\{001\}$ und an den Enden $m\{110\}$ und $\mu\{1\bar{1}0\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:\varkappa$	$= (011):(0\bar{1}1) =$ —	*78°30′
$x:c$	$= (0\bar{1}1):(001) =$ —	*47 29
$m:\mu$	$= (110):(1\bar{1}0) =$ —	*77 40
$m:q$	$= (110):(011) = 71°40'$	72 0
$m:\varkappa_1$	$= (110):(01\bar{1}) =$ —	*66 20
$\mu:\varkappa$	$= (1\bar{1}0):(0\bar{1}1) =$ —	*78 20
$q:\mu'$	$= (011):(\bar{1}10) = 50\ 16$	51 0

24) Slagle (Krystallbest. v. Smith), Amer. Chem. Journ. 1898, **20**, 637. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **32**, 606.

25) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1870, **61** (II), 193.

Anilinchlorostannat (Anilinzinnchlorid) = $(C_6H_5.NH_2)_2.H_2SnCl_6$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}4904 : 1 : 1{,}9456$; $\beta = 92^\circ 32'$ Hiortdahl[7]).

Das von Hiortdahl (l. c. 490) beschriebene Salz zeigte die Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $k\{012\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $\omega\{111\}$, $\varrho\{102\}$, seltener $q\{011\}$, $p\{110\}$, $r\{10\bar{1}\}$ (Fig. 1738 und 1739); häufig Zwillinge nach $a\{100\}$ (Fig. 1740).

Fig. 1738.

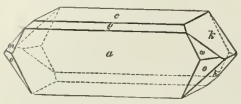


Fig. 1739.

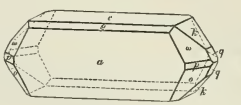
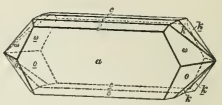


Fig. 1740.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*87° 28′
$\varrho : a = (102) : (100) =$	—	*55 6
$r : a = (10\bar{1}) : (100) =$	38° 23′	38 20
$k : c = (012) : (001) =$	—	*44 11
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	60 0½	59 53
$\omega : a = (111) : (100) =$	58 19	58 15
$\omega : q = (111) : (011) =$	30 32	30 33
$\omega : c = (111) : (001) =$	66 10	65 40
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	68 4	67 59
$o : p = (11\bar{1}) : (110) =$	23 21	23 17½
$k : a = (012) : (100) =$	88 11	88 19
$p : a = (110) : (100) =$	56 7	55 48½

Anilincyanid-Platocyanid (Anilinplatincyanür) = $(C_6H_5.NH_2.HCN)_2.Pt(CN)_2$.

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 1{,}33 : 1 : 1{,}25$ Březina[26]).

$\alpha = 95^\circ 49'$, $\beta = 108^\circ 24'$, $\gamma = 90^\circ 38'$.

Dargestellt von Scholz[26]). Kleine gelbe Tafeln nach $c\{001\}$, begrenzt von $a\{100\}$, $b\{010\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $o\{111\}$; a, b und c gerundet und matt.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	87° 23′	—
$a : c = (100) : (001) =$	—	*71° 26′
$b : c = (010) : (001) =$	—	*83 39
$o : c = (111) : (001) =$	45 52	44 23
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*68 54
$\omega : b = (11\bar{1}) : (010) =$	—	*45 17
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*65 3

Das Interferenzbild einer optischen Axe ist sowohl durch $c\{001\}$, als durch $\omega\{11\bar{1}\}$ sichtbar.

26) Scholz (Krystallbest. v. Březina), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1880, **82** (II), 1237. Monatsh. f. Chemie **1**, 904.

Anilincyanid-Cobalticyanid = $(C_6H_5.NH_2.HCN)_3.Co(CN)_3$.

Trigonal skalenoëdrisch. $\alpha = 50^\circ 47'$ Lang[27]).

Die von Lang als »Anilinkobaltcyanid« ohne Angahe der Formel und des Darstellers beschriebenen Krystalle stammen jedenfalls von Weselsky, welcher das Salz von obiger Formel in großen Krystallen erhielt. Hexagonale Prismen $a\{10\bar{1}\}$; die dünneren zeigen am Ende nur $r\{100\}$, die dickeren die Combination: $r\{100\}$, $d\{110\}$, $i\{211\}$, $s\{132\}$, $c\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : c = (100) : (111)$	$= 74^\circ\ 4'$	—
$i : c = (211) : (111)$	$= 41\ 12$	—
$d : c = (011) : (111)$	$= 60\ 20$	—
$s : c = (321) : (111)$	$= 45\ 23$	$45^\circ 57'$
$s : a = (321) : (10\bar{1})$	$=$ —	*44 37
$d : r = (110) : (100)$	$= 56\ 24$	56 17
$d : a = (110) : (10\bar{1})$	$= 41\ 14$	41 18
$s : d = (231) : (110)$	$= 29\ 51$	—
$s : i = (231) : (121)$	$= 18\ 55$	—
$d : d = (110) : (011)$	$= 97\ 32$	—
$s : s = (231) : (132)$	$= 37\ 50$	—
$i : a = (211) : (10\bar{1})$	$= 55\ 13$	—
$i : i = (211) : (112)$	$= 69\ 34$	—
$s : a = (312) : (10\bar{1})$	$= 69\ 9$	—
$s : s = (312) : (213)$	$= 41\ 42$	—
$s : r = (321) : (100)$	$= 37\ 23$	—
$s : i = (321) : (121)$	$= 58\ 6$	—
$s : s = (321) : (132)$	$= 76\ 6$	—

Doppelbrechung positiv.

Anilinnitrat = $C_6H_5(NH_2).HNO_3$.

Spec. Gew. 1,358 Schröder (ält. Best.).

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}5723 : 1 : 0{,}6265$ Grailich und v. Lang[28]).

Die von Weselsky erhaltenen Krystalle sind Bipyramiden $o\{111\}$, untergeordnet $b\{010\}$ und $a\{100\}$. Später untersuchte Loschmidt[29]) aus wässeriger Lösung erhaltene Tafeln nach $b\{010\}$, begrenzt von $o\{111\}$ und kleinen Flächen von $a\{100\}$, $m\{110\}$ und $k\{021\}$; dieselben Formen bilden sich auch bei der Sublimation, während aus Alkohol nur $o\{111\}$ mit untergeordnetem $a\{100\}$ entsteht. Die Combination $o\{111\}$, $b\{010\}$ beobachtete Arzruni (unveröff. Beob.) an Krystallen aus dem Laboratorium von Baeyer in Straßburg (die Messungen der letzteren stimmten mit denen von Grailich und v. Lang überein).

	Berechnet:	Beobachtet: Gailich u. Lang:	Loschmidt:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$	$=$ —	$*45^\circ 50'$	$46^\circ\ 0'$
$o : o' = (111) : (\bar{1}11)$	$=$ —	*85 42	85 4
$o : o_1 = (111) : (11\bar{1})$	$= 76^\circ 49'$	77 8	—
$m : b = (110) : (010)$	$= 60\ 13$	—	60 16
$k : b = (021) : (010)$	$= 38\ 35\frac{1}{2}$	—	38 16

27) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1902, **111** (IIa), 1162. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 620.

28) Grailich u. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1857, **27**, 59.

29) Loschmidt, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1865, **51** (II), 387.

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.
Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, die 1. Mittellinie Axe c, $\varrho < v$.

Anilinhexavanadat-Dihydrat = $(C_6H_5.NH_2)_4.H_4V_6O_{17}.2H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}4912 : 1 : 0{,}8511$; $\beta = 93^\circ 57'$ Steinmetz[30]).

Dargestellt von Prandtl und Heß[30]). Lange, rotbraune, rasch verwitternde Prismen mit stark gestreiften Flächen von $m\{110\}$, $n\{120\}$ und anderen, nicht bestimmbaren Formen mit sehr schmalen Flächen, ferner $b\{010\}$ und $a\{100\}$; am Ende $q\{011\}$, $c\{001\}$ und sehr häufig ein steileres Prisma 1. Art $\{0.10.7\}$ oder $\{032\}$)?), dessen Messungen sehr schwankende Werte ergaben; klein und unvollkommen treten zuweilen $r\{100\}$ und $\varrho\{\bar{1}01\}$ auf.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*86° 3′
$q : c = (011) : (001) =$	—	*40 20
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*63 0
$\varrho' : q = (\bar{1}01) : (011) =$	69° 45′	69 30
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	52 13	50°—55°
$n : n = (120) : (1\bar{2}0) =$	88 51	85 —92
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	39 38	40 38

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.
Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; die 2. Mittellinie liegt im stumpfen Winkel β.

Anilinoxalat = $(C_6H_5.NH_2)_2.H_2C_2O_4$.

Triklin.
Nach Schabus[31]), welcher ein aus Weingeist krystallisiertes Präparat aus dem Laboratorium von Redtenbacher untersuchte, sechsseitige Prismen $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $a\{100\}$, an den Enden nur $c\{001\}$.

$m : a = (110) : (100) =$	33° 10′	beob.
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	47 40	»
$m : c = (110) : (001) =$	68 54	»
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	98 56	»
$a : c = (100) : (001) =$	79 20	ca. »

Anilinpikrat = $C_6H_5.NH_2.HO.C_6H_2(NO_2)_3$.

Spec. Gew. 1,558.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 3{,}7120 : 1 : 2{,}1048$; $\beta = 92^\circ 48'$ Jerusalem[32]).

Die aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, die aus Wasser außerdem noch $\sigma\{20\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*87° 12′
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*30 13

30) Prandtl u. Heß (Krystallbest. v. Steinmetz), Zeitschr. f. anorg. Chemie 1913, **82**, 126.
31) Schabus, Best. d. Krystallgest. i. chem. Lab. erz. Prod. Preisschr. Wien 1855, 196.
32) Jerusalem, Journ. Chem. Soc. Lond. 1909, **95**, 1282.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : c = (011) : (001) =$	—	$*64^\circ 33\frac{2}{3}'$
$r : c = (101) : (001) =$	$28^\circ 51\frac{1}{2}'$	28 54
$q : a = (011) : (100) =$	88 48	88 44
$q : q' = (011) : (\bar{1}01) =$	68 $12\frac{2}{3}$	68 11
$\sigma : \varrho = (20\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	19 57	19 24

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

1,4-(*p*-)Chloranilin = $C_6H_4Cl(NH_2)$.

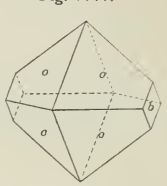
Schmelzpunkt 70°.

Spec. Gew. 1,427 Fels[1]).

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}935 : 1 : 0{,}804$ Des Cloizeaux[33]).

Fig. 1741.



Fels[1]) (l. c. 386) erhielt aus Benzol, Äther oder Aceton die Combination (Fig. 1741): $o\{111\}$, $b\{010\}$; vereinzelt traten noch ganz schmale Flächen von $r\{101\}$ und $q\{011\}$ hinzu. Zu den Messungen von Des Cloizeaux diente ein Präparat von Jungfleisch[33]), welches die Form $o\{111\}$ zeigte.

	Berechnet:	Beobachtet: Des Cloizeaux:	Fels:
$o : o =$	$(111) : (1\bar{1}1) =$ —	$*62^\circ 45'$	$62^\circ 35'$
$o : o' =$	$(111) : (\bar{1}11) =$ —	$*67\ 40$	67 10 ca.
$o : o_{,} =$	$(111) : (11\bar{1}) = 80^\circ 41'$	80 20	80 55 »

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2H$ (in Cassiaöl) = $73^\circ 13'$ *Na*.

1,4-(*p*-)Bromanilin = $C_6H_4Br(NH_2)$.

Schmelzpunkt 66°,4.

Spec. Gew. 1,791 Fels[1]).

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}9046 : 1 : 0{,}8100$ Arzruni[34]).

Die aus dem Laboratorium von Baeyer in Straßburg erhaltenen Krystalle zeigten nur die Bipyramide $o\{111\}$ (s. Fig. 1741).

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o =$	$(111) : (1\bar{1}1) =$ —	$*62^\circ 13'$
$o : o' =$	$(111) : (\bar{1}11) = 69^\circ 38'$	69 30
$o : o_{,} =$	$(111) : (11\bar{1}) =$ —	$*79\ 16$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv; Axenebene für Rot und Gelb $c\{001\}$, für Grün und Blau $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2E = 47^\circ 54'$ *Li*, $26^\circ 57\frac{1}{2}'$ *Na*, $25^\circ 47\frac{1}{2}'$ *Tl*.

1,4-(*p*-)Aminobenzonitril = $C_6H_4(CN)(NH_2)$.

Schmelzpunkt 85°,5—86°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}7475 : 1 : 1{,}4573$; $\beta = 132^\circ 10'$ Rogers[35]).

---

33) Jungfleisch (Krystallbest. v. Des Cloizeaux), Ann. chim. phys. 1868, (4) **15**, 225.

34) Arzruni, Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 301.

35) Rogers, Journ. Amer. Chem. Soc. 1903, **25**, 482. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **41**, 198.

Beobachtete Formen der aus Chloroform oder Petroleum ausgeschiedenen Krystalle: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*75° 20′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*47 50
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*54 32
$m : c = (110) : (001) =$	65° 47′	65 42

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ deutlich.

1,4-(*p*-)Chloranilinchlorhydrat = $C_6H_4Cl(NH_2).HCl$.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}51 : 1 : 0{,}89; \quad \beta = 108° \text{ ca. Müller}^{36}).$$

Die von Hofmann[36]) dargestellten Krystalle sind Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$, untergeordnet $q\{011\}$ und $n\{120\}$, eine vierflächige Zuspitzung an den spitzen Ecken der Tafeln bildend.

$$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = 52° 12′ \text{ beob.}$$

1,4-(*p*-)Bromanilinchlorhydrat = $C_6H_4Br(NH_2).HCl$.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}5167 : 1 : 0{,}8878; \quad \beta = 107° 42′ \text{ Müller}^{36}).$$

Das ebenfalls von Hofmann[36]) (l. c. 45) dargestellte Salz zeigt die gleiche Combination, wie das vorige, jedoch nach der Axe a verlängert, so daß $q\{011\}$ seitlich eine ziemlich lange Kante bildet; $n\{120\}$ ist klein oder fehlt ganz.

$$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = *51° 25′ \text{ beob.}$$
$$m : c = (110) : (001) = *74 \ 6 \ »$$
$$q : q_1 = (011) : (01\bar{1}) = *99 \ 33 \ »$$

1,3-(*m*-)Bromanilinchlorostannat = $C_6H_4Br(NH_2).HCl.SnCl_4$.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}8566 : 1 : 1{,}0556 \text{ Arzruni.}$$

Die von Staorypinski in Fittig's Laboratorium 1876 dargestellten Krystalle sind nach Arzruni (unveröffentl. Beob. im min. Inst. Straßburg) Combinationen von $m\{110\}$ vorherrschend, $x\{212\}$, $b\{010\}$; sie verwittern leicht und sind nicht sehr genau meßbar; zuweilen Zwillinge nach $\{012\}$(?).

	Berechnet:	Beobachtet:
$x : x = (212) : (2\bar{1}2) =$	—	*36° 47′
$x : x' = (212) : (\bar{2}12) =$	—	*94 56
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	81° 10′	81 16
$x : m = (212) : (110) =$	40 6	39 27
$m : \underline{m} = (110) : (\underline{1\bar{1}0}) =$	35 21	32 13
$b : \underline{b} = (010) : (\underline{0\bar{1}0}) =$	55 3	49 55

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$.

---

36) Hofmann (Krystallbest. v. J. Müller), Ann. d. Chemie 1845, **53**, 46.

2,4-(*o*-*p*-)Dichloranilin = $C_6H_3Cl_2(NH_2)$.

Schmelzpunkt 63°.

Spec. Gew. 1,567 Ries[37]).

Rhombisch. $a : b : c = 1{,}4487 : 1 : ?$ Fels[37]).

Aus Aceton Prismen $m\{110\}$ mit $b\{010\}$, zuweilen sehr schmal $a\{100\}$ ohne meßbare Endflächen.

$$m : m' = (110) : (\bar{1}10) = *69^\circ 14' \text{ beob.}$$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ unvollkommen.

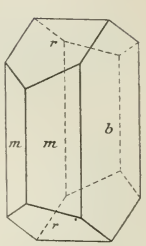
2,4-(*o*-*p*-)Dibromanilin = $C_6H_3Br_2(NH_2)$.

Schmelzpunkt 79°,5.

Spec. Gew. 2,260 Ries[37]).

Rhombisch. $a : b : c = 1{,}3819 : 1 : 0{,}5026$ Fels[37]).

Fig. 1742.



Die aus Aceton erhaltenen Krystalle zeigen die Combination (Fig. 1742): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$, selten und schmal $a\{100\}$. Jaeger[38]) beobachtete an Krystallen aus Chloroform noch $a\{100\}$ und $l\{210\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Fels:	Jaeger:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*71° 47′	71° 46′
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	—	*39 58½	40 12
$r : m = (101) : (110) =$	78° 26½′	78 23½	78 24
$l : a = (210) : (100) =$	34 39	—	34 46

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung sehr stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c.

2,4-(*o*-*p*-)Dijodanilin = $C_6H_3J_2(NH_2)$.

Schmelzpunkt 95°—96°.

Spec. Gew. 2,748 Ries[37]).

Rhombisch. $a : b : c = 1{,}2821 : 1 : 0{,}5236$ Fels[37]).

Fels (l. c. 463) erhielt aus Aceton die gleiche Combination, wie von der Bromverbindung (Fig. 1742), sehr selten mit $a\{100\}$, sowie auch nach $b\{010\}$ dünntafelige und nach der c-Axe verlängerte Krystalle.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*75° 54½′
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	—	*44 26
$r : m = (101) : (110) =$	76° 33′	76 27½

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung sehr stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2H_0$ (in Cassiaöl) = 124° ca.

2,4,6-(*s*-)Trichloranilin = $C_6H_2Cl_3(NH_2)$.

Schmelzpunkt 77°,5.

Monoklin (?). $a : c = 1 : 0{,}6886$; $\beta = 100^\circ 34'$ Fels.

37) Fels (m. Best. d. spec. Gew. v. Ries), Zeitschr. f. Krystall. 1903, **37**, 462.

38) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1907, **42**, 259 (s. auch Montagne, Recueil d. trav. chim. Pays-Bas 1912, **31**, 324).

Fels (Privatmitt.) erhielt aus Äther-Alkohol und aus Aceton prismatische, nach a etwas tafelige Combinationen von $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, selten $s\{301\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*79° 26′
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*62 48
$r : \varrho' = (101) : (\bar{1}01) =$	68° 46½′	68 41
$s : a = (301) : (100) =$	23 36½	23 25½

Spaltbarkeit nach $\varrho\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$ und $r\{101\}$.

Doppelbrechung stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 2. Mittellinie ungefähr senkrecht zu $a\{100\}$.

2,4,6-(*s*-)Tribromanilin = $C_6H_2Br_3(NH_2)$.

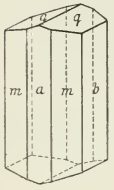
Schmelzpunkt 118°.

Spec. Gew. 2,578 Jaeger[38]).

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}9147 : 1 : 0{,}2846 \text{ Jaeger}^{38}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 7{,}219 : 7{,}893 : 2{,}246 \quad » \quad).$$

Fig. 1743.



Fels (Privatmitt.) fand die aus Aceton ausgeschiedenen Krystalle langprismatisch nach der c-Axe mit den Formen $b\{010\}$, $m\{110\}$, $l\{210\}$, $a\{100\}$, ohne Endflächen. Jaeger beobachtete an Krystallen aus Benzol die Combination (Fig. 1743): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$, zuweilen schmal $n\{120\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Jaeger:	Fels:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*84° 54′	84° 42′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*31 46½	—
$q : m = (011) : (110) =$	79° 21′	79 24	—
$l : l = (210) : (2\bar{1}0) =$	49 10	—	49 38

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und $a\{100\}$ (Jaeger), nach $m\{110\}$ unvollkommen (Fels).

Ätzfiguren auf $m\{110\}$ und $b\{010\}$ symmetrisch (Jaeger).

Doppelbrechung stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c (Fels).

2,4,6-(*s*-)Trichloranilin + Acetylchlorid = $xC_6H_2Cl_3(NH_2) + yC_2H_3OCl$.

Fig. 1744.

Schmelzpunkt 80°—81°.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}7343 : 1 : 0{,}4684 \text{ Fels}^{37}).$$

Dargestellt von Fels (l. c. 465) durch Erhitzen von Trichloranilin mit Acetylchlorid und Umkrystallisieren aus Aceton. Combination (Fig. 1744): $b\{010\}$, $m\{1\bar{1}0\}$, $a\{100\}$, $n\{1\bar{2}0\}$, $r\{101\}$, seltener $l\{110\}$ und $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	72° 1½′	71° 40½′
$m : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	—	*42 1½
$n : m = (1\bar{2}0) : (1\bar{1}0) =$	—	*26 32½
$r : m = (101) : (1\bar{1}0) =$	—	*67 18
$r : a = (101) : (100) =$	—	*54 59

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : q = (101) : (011) =$	—	*34°10′
$l : b = (110) : (010) =$	42°19′	42 5½
$r : l = (101) : (110) =$	58 6½	58 2½
$r : b = (101) : (010) =$	76 26½	76 10½
$r : n = (101) : (1\bar{2}0) =$	81 10	81 7
$q : a = (011) : (100) =$	80 57	80 50
$q : b = (011) : (010) =$	60 11½	59 27
$q : l = (011) : (110) =$	68 16	67 41½

2,4,6-(*s*-)Tribromanilin + Acetylchlorid = $xC_6H_2Cl_3(NH_2) + yC_2H_3OCl$.

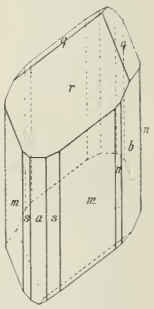
Schmelzpunkt 128°,5—129°,5.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}6831 : 1 : 0{,}4899; \quad \beta = 105°33\tfrac{1}{2}'$$ Fels[37]).

Die ebenso wie die vor. dargestellten Krystalle trüben sich beim Behandeln mit Alkohol und beim Erhitzen. Beobachtete Formen (Fig. 1745): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $s\{210\}$, $n\{120\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$, einmal $o\{30\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*63°20′
$m : r = (110) : (101) =$	—	*74 43
$q : r = (011) : (101) =$	—	*28 56
$s : a = (210) : (100) =$	39° 2′	39 29
$m : n = (110) : (120) =$	14 31½	14 17
$r : a = (101) : (100) =$	59 51½	60 27
$r : s = (101) : (210) =$	67 2½	67 37
$r : n = (101) : (120) =$	81 29½	81 9½
$q : n = (011) : (120) =$	61 21½	61 22½
$q : b = (011) : (010) =$	64 44	64 39½
$o : a = (30\bar{1}) : (100) =$	57 52½	57 26
$o' : q = (\bar{3}01) : (011) =$	52 29½	52 14½
$o : s = (30\bar{1}) : (210) =$	65 36	65 43½
$o : m = (30\bar{1}) : (110) =$	74 14	74 14

Fig. 1745.



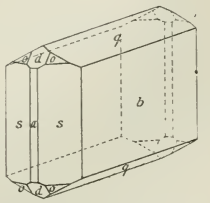
Auslöschungsschiefe der verticalen Flächen gering.

2,4,6-(*s*-)Tribromanilin + Acetylchlorid = $xC_6H_2Br_3(NH_2) + yC_2H_3OCl$.

Schmelzpunkt 128°—129°.
Spec. Gew. 2,131 Ries[37]).
Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}8305 : 1 : 0{,}5246$$ Fels[37]).

Fig. 1746.



Die Krystalle bilden sich beim Stehenlassen einer kalten Lösung der vorigen Verbindung in Acetylchlorid; sie werden weder durch Alkohol noch durch schwaches Erhitzen getrübt. Beobachtete Formen (Fig. 1746): $b\{010\}$, $q\{011\}$, $s\{110\}$, nicht immer vorhanden: $a\{100\}$, $d\{101\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$s : s = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*79°25′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*55 22
$q : s = (011) : (110) =$	72°44′	72 41

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : d = (011) : (101)$	$= 41^\circ 31\frac{1}{2}'$	$41^\circ 24'$
$d : s = (101) : (110)$	$= 65\ 44\frac{1}{2}$	$65\ 47\frac{1}{2}$
$d : a = (101) : (100)$	$= 57\ 43$	$57\ 40$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$	$= 47\ 50\frac{1}{2}$	$48\ 4$
$o : q = (111) : (011)$	$= 29\ 13\frac{1}{2}$	$28\ 49$

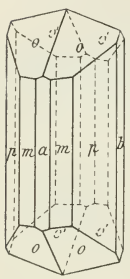
Spaltbarkeit nach $s\{110\}$ sehr unvollkommen.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2V = 70^\circ$ ca.

2-(*o*-)Nitranilin = $C_6H_4(NO_2).NH_2$.

Schmelzpunkt $71^\circ,5$.

Fig. 1747.



Spec. Gew. 1,442 Jaeger[39]).

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}6834 : 1 : 0{,}5792 \text{ Jaeger}^{39}).$$

Die Substanz krystallisiert meist in kleinen Nadeln; nur aus einer Mischung von Aceton, Ligroïn und Tetrachlorkohlenstoff gelang die Herstellung orangeroter, langprismatischer Krystalle mit den Formen (Fig. 1747): $p\{120\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $o\{212\}$ und Andeutungen von $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : b = (120) : (010)$	$=$ —	$*36^\circ 11\frac{1}{2}'$
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$= 68^\circ 42'$	$68\ 44$
$o : a = (212) : (100)$	$=$ —	$*50\ 51$
$o : b = (212) : (010)$	$= 77\ 23$	$77\ 20\frac{1}{2}$
$o : p = (212) : (120)$	$= 56\ 51$	$57\ 1$
$o : m = (212) : (110)$	$= 48\ 9$	$48\ 59$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Deutlicher Pleochroïsmus: in $m\{110\}$ ist die verticale Schwingung orange, die horizontale hochgelb. Durch die Prismenflächen keine Axenbilder sichtbar.

3-(*m*-)Nitranilin = $C_6H_4(NO_2).NH_2$.

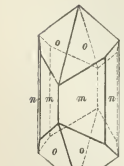
Schmelzpunkt $109^\circ,9$.

Spec. Gew. 1,430 (ält. Bestimm.), 1,398 Jaeger[39]).

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}7447 : 1 : 0{,}7644 \text{ Calderon}^{40}).$$

Fig. 1748.



Calderon untersuchte dunkel gelbrote Krystalle von prismatischem Habitus (Fig. 1748): $o\{111\}$, $m\{120\}$, $n\{140\}$; Federow[41]) beobachtete außerdem $a\{100\}$, nach welchem die Krystalle zuweilen dünntafelig sind, und $x\{122\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$	$=$ —	$*56^\circ\ 9'$
$o : o' = (111) : (\bar{1}11)$	$= 78^\circ 24'$	$78\ 38$
$n : n' = (140) : (\bar{1}40)$	$=$ —	$*37\ 7$
$m : m' = (120) : (\bar{1}20)$	$= 67\ 46$	$67\ 44$

39) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1905, **40**, 144. Die oben wiedergegebene Figur des Verf.'s steht nicht im Einklange mit den Symbolen der Formen.

40) Calderon, Zeitschr. f. Krystall. 1880, **4**, 233. Mit Correcturen von Negri, Riv. d. min. e crist. ital. 1891, **9**, 35.

41) E. v. Federow, Zeitschr. f. Krystall. 1907, **42**, 9.

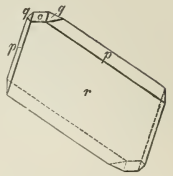
Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.
Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel klein (Fedorow).

4-(*p*-)Nitranilin = $C_6H_4(NO_2).NH_2$.

Schmelzpunkt 147°.
Spec. Gew. 1,437 Jaeger[39]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}5198:1:1{,}4215$; $\beta = 126°11'$ Bodewig[42]).

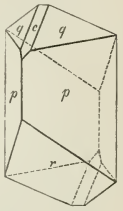
Fig. 1749.



Die von Laubenheimer aus Chloroform erhaltenen gelbbraunen Krystalle zeigen die Combinationen Fig. 1749 und 1750: $r\{20\bar{1}\}$, $p\{110\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (110):(\bar{1}10) =$	—	*52°22′
$p:c = (110):(001) =$	—	*74 54
$q:p = (011):(110) =$	—	*32 2½
$q:c = (011):(001) =$	48°55½′	49 2
$r:c = (\bar{2}01):(001) =$	69 52	69 48
$r:q = (\bar{2}01):(011) =$	76 56	76 56½
$r:p = (20\bar{1}):(110) =$	75 50	75 45
$q:p' = (011):(\bar{1}10) =$	59 38½	59 38½

Fig. 1750.



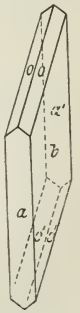
Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

2,4-Dinitranilin = $C_6H_3(NO_2)_2.NH_2$.

Schmelzpunkt 182°.
Spec. Gew. 1,615 Jaeger[39]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}9913:1:0{,}6985$; $\beta = 94°58\frac{1}{2}'$ Schabus[31]).

Fig. 1751.



Die zuerst von Gottlieb dargestellten Krystalle sind nach Schabus (l. c. 169) dünne sechsseitige Tafeln nach $b\{010\}$, begrenzt von $o\{111\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $a\{100\}$. Jaeger (l. c. 115) beobachtete an Krystallen aus Aceton die gleichen Formen ohne ϱ (Fig. 1751); seine Messungen, welche er nicht angibt, stimmten mit denen von Schabus überein.

$o:o = (111):(1\bar{1}1) = *57°\ 4'$ beob.
$o:a = (111):(100) = *56\ 32$ »
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) = *57\ 42$ »

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen.
Farbe durch $a\{100\}$ citron- und orangegelb, durch $b\{010\}$ grünlich-gelb.

2,4,6-Trinitranilin (Pikramid) = $C_6H_2(NO_2)_3.NH_2$.

Schmelzpunkt 188°—190°.
Spec. Gew. 1,762 Jaeger[39]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8280:1:0{,}7604$; $\beta = 99°12\frac{1}{2}'$ Jaeger[39]).

42) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 401.

Fig. 1752.

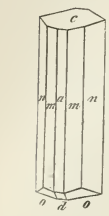
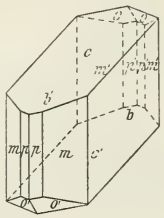


Fig. 1753.



Das Pikramid wurde zuerst von Friedländer[43]) untersucht; er beschreibt die kleinen bräunlichgelben Krystalle (Fig. 1752) als Prismen $m\{110\}$, $n\{120\}$, $a\{100\}$ mit den Endflächen $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $d\{10\bar{1}\}$. Jaeger (l. c. 116), welcher die Axe b halb so groß und daher weniger einfache Symbole der Formen annahm, erhielt aus einer Mischung von Aceton, Äthylacetat und Alkohol mit einer Spur Eisessig die Combination: $c\{001\}$, $b\{010\}$, $n\{120\}$, $m\{110\}$, $o\{11\bar{1}\}$; in seiner in Fig. 1753 reproduzierten Abbildung sind die Formen $\{120\}$, $\{110\}$ und $\{11\bar{1}\}$ mit m bzw. p und o' bezeichnet.

	Berechnet:	Beobachtet: Jaeger:	Friedländer:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	$78^\circ 31'$	$78^\circ 33\frac{1}{2}'$	80° 7′ ca.
$m : c = (110) : (001) =$	82 53	82 48	82 5 »
$n : n' = (120) : (\bar{1}20) =$	—	*62 55	62 55 »
$n : c = (120) : (001) =$	—	*85 $12\frac{1}{2}$	—
$o : o = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*58 34	58 32
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	50 2	49 58	49 33
$o : n = (11\bar{1}) : (120) =$	48 $8\frac{1}{2}$	48 $9\frac{1}{2}$	—
$o : n = (11\bar{1}) : (1\bar{2}0) =$	79 56	79 56	—
$a : c = (100) : (001) =$	80 $47\frac{1}{2}$	—	80 15
$d : c = (\bar{1}01) : (001) =$	42 34	—	42 25

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Durch die Prismenflächen, deren Auslöschungsschiefe 40°—45° beträgt, keine Axenbilder sichtbar.

Die Krystalle zeigen einen schönen violettblauen Schiller.

4(?)-Chlor-3(?)-Nitranilin = $C_6H_3Cl(NO_2).NH_2$.

Schmelzpunkt 89°.

1. Modification.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}7081 : 1 : 0{,}4475$ Des Cloizeaux[44]).

Dargestellt von Jungfleisch[44]) und als α-Chlornitranilin bezeichnet. Combination: $m\{110\}$, $n\{120\}$, $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*70° 36′
$m : n' = (120) : (\bar{1}20) =$	70° 28′	71 30
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	64 35	64 26
$r : m = (101) : (110) =$	—	*64 9
$r : n = (101) : (120) =$	72 3	72 2

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2E = 103^\circ 32'$ rot, $135^\circ 53'$ blau.

43) Friedländer, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 170. In der Winkeltabelle sind die Werte für $o' : c$ und $d' : c$ verwechselt worden und ist die von F. berechnete c-Axe unrichtig, worauf bereits Negri (Riv. d. min. e crist. ital. 1891, **9**, 49) aufmerksam machte.

44) Jungfleisch (Krystallbest. v. Des Cloizeaux), Ann. chim. phys. 1868, (4) **15**, 234.

2. Modification.

Ebenfalls von Jungfleisch (l. c. 238) dargestellt und als β-Chlornitranilin bezeichnet.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}6955 : 1 : 0{,}4849$ Des Cloizeaux[44]).

Combination: $m\{110\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*69° 38′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*51 44
$q : m = (011) : (110) =$	75° 35′	76 0 ca.

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $c\{001\}$.

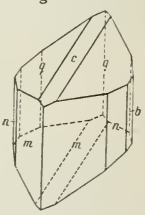
2-Brom-6-Nitranilin = $C_6H_3Br(NO_2).NH_2$.

Schmelzpunkt 72°,4.
Spec. Gew. 1,988 Artini[45]).
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}2799 : 1 : 0{,}3809$; $\beta = 111° 54′$ Artini[45]).
$(\chi : \psi : \omega = 7{,}969 : 6{,}227 : 2{,}372$; » » » »).

Die von Körner dargestellten Krystalle sind Prismen $m\{110\}$, häufig mit untergeordnetem $n\{120\}$ und $b\{010\}$, an den Enden $q\{011\}$ und $c\{001\}$.

Fig. 1754.



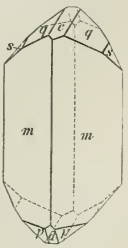
	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*99° 48′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*76 6
$q : c = (011) : (001) =$	—	*19 28
$q : m = (011) : (110) =$	61° 13′	61 15
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	88 22	88 18
$n : b = (120) : (010) =$	22 50	21 50 ca.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar; eine Schwingungsrichtung in $m\{110\}$ bildet 8° mit der Axe c im stumpfen Winkel der Kanten $m : m$ und $m : c$.

2-Jod-?-Nitranilin (Nitroorthojodanilin) = $C_6H_3J(NO_2).NH_2$.

Schmelzpunkt ?
Monoklin prismatisch.

Fig. 1755.



$a : b : c = 0{,}6041 : 1 : 0{,}6520$; $\beta = 112° 2′$ Sansoni[46]).

Die ebenfalls von Körner erhaltenen rötlichgelben Krystalle sind Prismen $m\{110\}$ mit gerundeten Flächen; die Krystalle aus Chloroform zeigen an den Enden $q\{011\}$ und $s\{021\}$, die aus Äther $q\{011\}$, $c\{001\}$, $p\{22\bar{1}\}$ und $d\{20\bar{1}\}$ (Fig. 1755).

---

45) Artini, Rendic. R. Istit. Lomb. d. sc. e lett. Mailand 1907, (2) **40**, 1028. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **46**, 409.

46) Sansoni, Atti Soc. It. Sc. nat. Mailand 1887, **30**, 388. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **18**, 105.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*58° 30′
$m : q = (110) : (011) =$	—	*57 48
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*62 18
$m : c = (110) : (001) =$	70° 53½′	70 37
$s : q = (021) : (011) =$	19 15	18 43
$'q : m = (0\bar{1}1) : (110) =$	88 26	88 8
$d' : c = (\bar{2}01) : (001) =$	84 34	85 0
$p : c = (\bar{2}21) : (001) =$	85 21	85 39

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Auslöschungsschiefe auf $m\{110\}$ 26°.

4-Jod-3-Nitranilin = $C_6H_3J(NO_2).NH_2$.

Schmelzpunkt ?
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 3{,}696 : 1 : 2{,}934; \quad \beta = 114°\,6' \text{ Artini}^{47}).$$

Dargestellt von Körner. Krystalle aus Alkohol; nach der b-Axe verlängerte Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $c\{001\}$, $q\{011\}$, $m\{110\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*65° 54′
$q : q_1 = (011) : (01\bar{1}) =$	—	*40 57
$m : q = (110) : (011) =$	—	*20 9
$q : a = (011) : (100) =$	81° 47′	81 56
$m : a = (110) : (100) =$	73 29	73 58
$m' : q = (\bar{1}10) : (011) =$	30 57	30 27
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	46 59	45 51 ca.
$m : \varrho = (110) : (10\bar{1}) =$	83 39	84 26 »
$q : \varrho' = (011) : (\bar{1}01) =$	76 12	75 48 »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.
Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, durch $a\{100\}$, zu welchem eine (positive) Mittellinie nahe senkrecht ist, $2H$ (in Sesamöl) = 89° 20′ Na; Dispersion $\varrho < v$, stark.

4,5-Dichlor-2-Nitranilin (1,3,4,6-Nitrodichloranilin) = $C_6H_2Cl_2(NO_2).NH_2$.

Schmelzpunkt 175°.
Spec. Gew. 1,736 Artini[48]).
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}3995 : 1 : 0{,}8292; \quad \beta = 119°\,8' \text{ Artini}^{48}).$$

Dargestellt von Körner und Contardi[49]). Aus Ätheralkohol lebhaft orangefarbige Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $c\{001\}$, $q\{011\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, untergeordnet und nicht immer vorhanden $\xi\{11\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*78° 34′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*72 3
$q : c = (011) : (001) =$	—	*35 55

47) Artini, Giorn. d. min., crist. e petr. Sansoni, Mailand 1891, **2**, 45. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **23**, 175.
48) Artini, Rendic. R. Istit. Lomb. d. Sc. e L. 1910, (2), **43**, 605.
49) Körner u. Contardi, Ann. Soc. chim. Milano 1913, **14**, 22.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : m = (011) : (110)$	$= 45^\circ 17'$	$45^\circ 20'$
$q : m' = (011) : (\bar{1}10)$	$= 78\ 12$	$78\ 6$
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001)$	$= 36\ 2$	$36\ 1$
$\varrho' : q = (\bar{1}01) : (011)$	$= 49\ 5$	$49\ 0$
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110)$	$= 85\ 38$	$85\ 40$
$\xi' : c = (\bar{1}12) : (001)$	$= 27\ 29$	$27\ 35$
$\xi' : q = (\bar{1}12) : (011)$	$= 20\ 10$	$19\ 58$
$\xi : \varrho = (11\bar{2}) : (10\bar{1})$	$= 28\ 55$	$28\ 55$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, ein stark dispergiertes Axenbild durch $c\{001\}$ sichtbar; eine Schwingungsrichtung in $m\{110\}$ bildet mit der c-Axe 19° (Na) im stumpfen Winkel der Kanten $m : m$ und $m : c$.

4-Chlor-5-Brom-2-Nitranilin (1,3,4,6-Nitrochlorbromanilin) = $C_6H_2BrCl(NO_2).NH_2$.

Schmelzpunkt 184°.

Spec. Gew. 2,040 Artini[48]).

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}2589 : 1 : 0{,}7720; \quad \beta = 119^\circ 6' \text{ Artini}^{48}).$$

Die von denselben Chemikern[49]) (l. c. 22), wie vor., dargestellten und aus demselben Lösungsmittel erhaltenen, orangefarbigen Krystalle sind lange Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$, $c\{001\}$, $\xi\{11\bar{2}\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, die letzten drei untergeordnet.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10)$	$=$ —	$*84^\circ 33'$
$m : c = (110) : (001)$	$=$ —	$*70\ 54$
$q : c = (011) : (001)$	$=$ —	$*34\ 0$
$q : m = (011) : (110)$	$= 46^\circ 46'$	$46\ 41$
$q : m' = (011) : (\bar{1}10)$	$= 81\ 48$	$81\ 47$
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001)$	$= 37\ 22$	$37\ 25$
$\varrho' : q = (\bar{1}01) : (011)$	$= 48\ 47$	$48\ 54$
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110)$	$= 84\ 27$	$84\ 22\frac{1}{2}$
$\xi' : c = (\bar{1}12) : (001)$	$= 26\ 51$	$26\ 56$
$\xi' : q = (\bar{1}12) : (011)$	$= 20\ 23$	$20\ 21$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, ein Axenbild mit starker Dispersion durch $c\{001\}$ am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar; eine Schwingungsrichtung in $m\{110\}$ bildet $16\frac{1}{2}^\circ$ (Na) mit der c-Axe im stumpfen Winkel der Kanten $m : m$ und $m : c$.

4-Brom-5-Chlor-2-Nitranilin (1,3,4,6-Nitrobromchloranilin) = $C_6H_2ClBr(NO_2).NH_2$.

Schmelzpunkt 204°.

Spec. Gew. 2,074 Artini[48]).

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}4077 : 1 : 0{,}8319; \quad \beta = 119^\circ 9' \text{ Artini}^{48}).$$

Ebenfalls von Körner und Contardi[49]) dargestellt und aus Ätheralkohol krystallisiert; Combination: $m\{110\}$, $c\{001\}$, untergeordnet $\xi\{11\bar{2}\}$ und $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*78° 15′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*72 6
$q : c = (011) : (001) =$	—	*36 0
$q : m = (011) : (110) =$	45° 12′	45 6
$\varsigma\varsigma' : c = (\bar{1}12) : (001) =$	27 30	27 29
$\varsigma\varsigma' : m = (\bar{1}12) : (110) =$	65 20	65 26
$\varsigma\varsigma' : q = (\bar{1}12) : (011) =$	20 8	20 13
$\varsigma : \xi = (11\bar{2}) : (1\bar{1}\bar{2}) =$	44 13	44 11

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$, stark geneigt, ein Axenbild mit starker Dispersion sichtbar. Orientierung der Schwingungsrichtungen in $m\{110\}$ wie bei der Dichlorverbindung.

4,5-Dibrom-2-Nitranilin (1,3,4,6-Nitrodibromanilin) = $C_6H_2Br_2(NO_2).NH_2$.

Schmelzpunkt 205°—206°.

Spec. Gew. 2,346 Artini[48]).

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}3296 : 1 : 0{,}8033; \quad \beta = 119° 29′ \text{ Artini}^{48}).$$

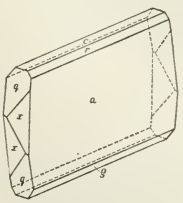
Darsteller und Lösungsmittel = vor. Farbe lebhaft orangerot. Langprismatische Combination $m\{110\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $\xi\{11\bar{2}\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ (Artini, l. c. 601).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*81° 39′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*71 14
$q : c = (011) : (001) =$	—	*34 58
$q : m = (011) : (110) =$	45° 47′	45 50
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	36 49	36 48
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	85 13	85 11
$\varsigma\varsigma' : c = (\bar{1}12) : (001) =$	27 12	27 10
$\varsigma\varsigma' : q = (\bar{1}12) : (011) =$	20 15	20 15
$\varsigma\varsigma' : \varrho = (11\bar{2}) : (10\bar{1}) =$	28 45	28 45
$\varsigma : \xi = (11\bar{2}) : (1\bar{1}\bar{2}) =$	42 51	42 44

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild nahe dem Rande des Gesichtsfeldes sichtbar, starke Dispersion. Eine Schwingungsrichtung in $m\{110\}$ bildet mit der c-Axe $17\frac{1}{2}°$ (Na) im stumpfen Winkel der Kanten $m : m$ und $m : c$.

Fig. 1756.



4,6-Dichlor-3-Nitranilin (1,2,4,5-Nitrodichloranilin) = $C_6H_2Cl_2(NO_2).NH_2$.

Schmelzpunkt 108°.

Spec. Gew. 1,739.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}1321 : 1 : 3{,}0222;$$
$$\beta = 106° 33′ \text{ Artini}^{45}).$$

Dargestellt von Körner. Nach der b-Axe verlängerte Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $x\{121\}$ (Artini, l. c. 1031).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*73° 27′
$r : a = (101) : (100) =$	—	*29 23
$x : r = (121) : (101) =$	—	*71 22
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	66° 18′	65 54
$q : c = (011) : (001) =$	70 57	70 45
$q : a = (011) : (100) =$	84 40	84 31
$x : a = (121) : (100) =$	73 50	73 57
$x : c = (121) : (001) =$	76 44	76 41

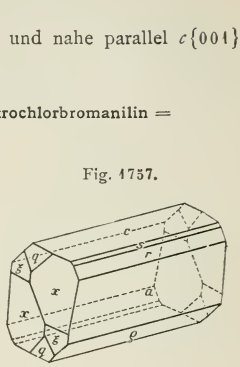
Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.
Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$ und nahe parallel $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, Dispersion $v > \varrho$, sehr stark.

4-Chlor-6-Brom-3-Nitranilin (1,2,4,5-Nitrochlorbromanilin = $C_6H_2BrCl(NO_2).NH_2$.

Schmelzpunkt 108°,4.
Spec. Gew. 2,047 Artini[45]).
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}1525 : 1 : 2{,}9625;$$
$$\beta = 105° 44′ \text{ Artini}^{45}).$$

Fig. 1757.



Die ebenfalls von Körner erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 1757): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $x\{121\}$, $q\{011\}$, $\xi\{12\bar{1}\}$, $s\{102\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : c = (101) : (001) =$	—	*43° 58′
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*64 41
$x : r = (121) : (101) =$	—	*71 30
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	41° 3′	40 59
$s : a = (102) : (100) =$	45 6	45 45 ca.
$q : c = (011) : (001) =$	70 40	70 45
$x : c = (121) : (001) =$	76 48	76 51
$x : q = (121) : (011) =$	13 58	13 56
$\xi : c = (\bar{1}21) : (001) =$	83 53	83 51
$\xi : \varrho = (12\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	75 35	75 36

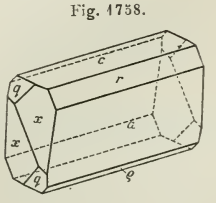
Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.
Ebene der optischen Axen nahe parallel $c\{001\}$, Dispersion sehr stark.

4-Brom-6-Chlor-3-Nitranilin (1,2,4,5-Nitrobromchloranilin) = $C_6H_2ClBr(NO_2).NH_2$.

Schmelzpunkt 111°.
Spec. Gew. 2,052 Artini[45]).
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}1367 : 1 : 3{,}0297;$$
$$\beta = 107° 10′ \text{ Artini}^{45}).$$

Fig. 1758.



Darsteller = vor. Combination (Fig. 1758): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $x\{121\}$, $q\{011\}$.

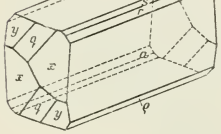
	Berechnet:	Beobachtet:
$r : a = (101) : (100) =$	—	*29° 9′
$r : c = (101) : (001) =$	—	*43 41
$x : r = (121) : (101) =$	—	*71 17
$a : c = (100) : (001) =$	72° 50′	72 51
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	40 24	40 25
$q : c = (011) : (001) =$	70 57	71 7
$x : a = (121) : (100) =$	73 44	73 37
$x : c = (121) : (001) =$	76 35	76 43

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; die in $b\{010\}$ gelegene Mittellinie bildet mit der c-Axe ca. 99° im stumpfen Winkel β.

4,6-Dibrom-3-Nitranilin (1,2,4,5-Nitrodibromanilin) = $C_6H_2Br_2(NO_2).NH_2$.

Fig. 1759.



Schmelzpunkt 114°,2.

Spec. Gew. 2,349 Artini[45]).

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}1598 : 1 : 3{,}0212;$$
$$\beta = 106° 9′ \text{ Artini}^{45}).$$

Die ebenfalls von Körner erhaltenen Krystalle sind von ähnlicher Ausbildung (Fig. 1759) und zeigen die Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $x\{121\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$, seltener $y\{12\bar{3}\}$ und $s\{102\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*73° 51′
$\varrho : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*65 33
$x : r = (121) : (101) =$	—	*71 35
$r : a = (101) : (100) =$	29° 48′	29 53
$s : a = (102) : (100) =$	44 30	44 53
$q : c = (011) : (001) =$	70 59	70 47
$q : a = (011) : (100) =$	84 48	84 42
$x : c = (121) : (001) =$	76 52	76 50
$x : a = (121) : (100) =$	74 5	74 6
$y' : c = (\bar{1}23) : (001) =$	66 20	66 8
$y : a = (12\bar{3}) : (100) =$	85 1	84 49½

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen nahezu parallel $c\{001\}$.

2,4-Dijod-3-Nitranilin = $C_6H_2J_2(NO_2).NH_2$.

Schmelzpunkt 145°,5.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}813 : 1 : 1{,}254; \quad \beta = 111° 54′ \text{ Artini}^{50}).$$

Ein Körner'sches Präparat zeigte die tafelförmige Combination $c\{001\}$, $o\{111\}$, selten auch $\omega\{11\bar{1}\}$ und noch seltener und klein $b\{010\}$.

---

50) Artini, Giornale d. min. crist. petr. Sansoni, Mailand 1891, **2**, 259. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **23**, 189.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (001) =$	—	*49° 30′
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*77 2
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*57 21
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	75° 54′	76 30

Doppelbrechung nicht sehr stark; Axenebene $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar. Farbe orangegelb.

1,4-(*p*-)-Aminophenol = $C_6H_4(OH).NH_2$.

Schmelzpunkt 184°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}7849 : 1 : 0{,}7210$ Keith[51]).

Dargestellt von V. Meyer. Combination: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, nach der c-Axe prismatisch und nach a oder b tafelförmig.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	76° 15′	76° 13′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*71 35
$q : m = (011) : (110) =$	—	*68 50

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen.

Doppelbrechung negativ, Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2E = 47°37'$ *Na*, $\varrho > v$.

3-Jod-4-methoxy-1-aminobenzol-(*o*-Jod-*p*-anisidin-)pikrat = $C_6H_3J(O.CH_3).NH_2.C_6H_2(NO_2)_3(OH)$.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}5688 : 1 : 0{,}2974$ Pearce[52]).

Dargestellt von Reverdin[52]). Tafelförmige Combinationen von $a\{100\}$ mit $n\{120\}$ und $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*29° 21′
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*53 14
$o : {}'o = (111) : (\bar{1}\bar{1}1) =$	62° 16′	62 20
$n : b = (120) : (010) =$	41 40	41 54
$o : n = (111) : (120) =$	60 44½	60 43
$'o : n = (1\bar{1}1) : (120) =$	83 37	83 22

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$.

Die 1. Mittellinie der optischen Axen ist die a-Axe. Farbe braungelb mit deutlichem Dichroïsmus (Schwingungsrichtung parallel der Axenebene grünlichgelb, senkrecht dazu braungelb).

3-Brom-1,4-aminophenoläthyläther-(*o*-Brom-*p*-phenetidin) = $C_6H_3Br(O.C_2H_5).NH_2$.

Schmelzpunkt 47°,2—47°,5.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}3713 : 1 : 0{,}8433$ Scacchi[53]).

---

51) Keith, N. Jahrb. f. Min. usw., 1889, Beil. **6**, 196. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **19**, 295.

52) Reverdin (Krystallbest. v. Pearce), Arch. sc. phys. nat. Genève 1896, (4) **1**, 326. Ber. d. d. chem. Ges. 1896, **29**, 1002. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 82.

53) Piutti (Krystallbest. v. E. Scacchi), Gazz. chim. ital. 1897, **27**, II, 186. Ber. d. d. chem. Ges. 1897, **30**, 1172. Ausz. Zeitschr. f. Kryst. **31**, 400.

Die von Piutti[53]) dargestellten Krystalle sind kurzprismatische Combinationen von $m\{110\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $k\{013\}$ und $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*40^{\circ}\,44'$
$k : k = (013) : (0\bar{1}3) =$	—	$*31\ 24$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	$80^{\circ}\,16'$	$79\ 44$ ca.
$k : m = (013) : (110) =$	$84\ 36$	$84\ 31$
$q : m = (011) : (110) =$	$77\ 2$	$77\ 10$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ sehr vollkommen, nach $c\{001\}$ unvollkommen. Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a.

2,3,5-Trinitro-4-methoxy-1-aminobenzol (Trinitro-*p*-anisidin) = $C_6H(NO_2)_3(O.CH_3).NH_2$.

Schmelzpunkt 127°—128°.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}7383 : 1 : 0{,}8120 \text{ Sabot}[54]).$$

Dargestellt von Reverdin[54]). Krystalle aus Aceton. Prismen $m\{110\}$ mit $o\{111\}$, untergeordnet: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $x\{10.10.7\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m =$	$(110) : (1\bar{1}0) = 72^{\circ}\,52\frac{1}{2}'$	$72^{\circ}\,53'$
$o : m =$	$(111) : (110) =$ —	$*36\ 11$
$o : o' =$	$(111) : (\bar{1}11) =$ —	$*80\ 59$
$o : o =$	$(111) : (1\bar{1}1) = 57\ 17\frac{1}{2}$	$57\ 18$
$x : o =$	$(10.10.7) : (111) = 9\ 4\frac{1}{4}$	$9\ 11$

Farbe rotbraun; Oberflächenfarbe grün.

***p*-Aminoguajacolchlorhydrat** = $C_6H_3(OH)(O.CH_3).NH_2.HCl$.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}3148 : 1 : 0{,}2824; \quad \beta = 121^{\circ}\,14' \text{ Beckenkamp}[55]).$$

Dargestellt von Rupe[55]). Aus verdünnter Salzsäure Tafeln $b\{010\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*36^{\circ}\ 0'$
$m : c = (110) : (001) =$	—	$*60\ 27$
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	—	$*62\ 38$
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}1) =$	$34^{\circ}\,38'$	$34\ 36$
$\omega : m = (11\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	$74\ 0$	$74\ 6$

Auslöschungsschiefe in $b\{010\}$ 22°.

Aminotrimethylpyrogallol = $C_6H_2(O.CH_3)_3.NH_2$.

Schmelzpunkt 114°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}5317 : 1 : ?$ Fock[56]).

---

54) Reverdin (Krystallbest. v. Sabot), Ber. d. d. chem. Ges. 1910, **43**, 1850. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **53**, 200.

55) Rupe (Krystallbest. v. Beckenkamp), Ber. d. d. chem. Ges. 1897, **30**, 2447. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **32**, 108.

56) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 581.

Die von Will[57]) aus wässeriger Lösung erhaltenen Krystalle sind dünne Nadeln, gebildet von $a\{100\}$, $b\{010\}$, nicht immer vorhanden $m\{110\}$ und $n\{120\}$. ohne Endflächen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*56° 0′ ca.
$n : a = (120) : (100) =$	46° 46′	47 0 »

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Aminotrimethylpyrogallolpikrat = $C_6H_2(O.CH_3)_3NH_2.C_6H_2(NO_3)_3(OH)$.

Schmelzpunkt 171°.

Triklin.

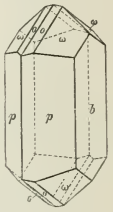
Dargestellt von Schlör[58]). Die aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen nach Fock[56]) (l. c. 589) nur die Formen $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$.

$a : b = (100) : (010) = 82° 56′$ beob.
$a : c = (100) : (001) = 44\ 30$ »
$b : c = (010) : (001) = 88\ 46$ »

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Methylanilinbromhydrat-Cadmiumbromid = $C_6H_5.NH(CH_3).HBr.CdBr_2$.

Rhombisch bipyramidal. Fig. 1760.



$a : b : c = 0{,}7945 : 1 : 0{,}3008$ Hiortdahl[7]).

Das von Hiortdahl dargestellte und analysierte Salz bildet die Combination (Fig. 1760): $p\{120\}$, $b\{010\}$, $\omega\{131\}$, $o\{111\}$.

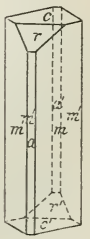
	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p = (120) : (1\bar{2}0) =$	—	*115° 38′
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	31° 34′	31 33
$\omega : \omega = (131) : (1\bar{3}1) =$	—	*80 20
$\omega : \omega' = (131) : (\bar{1}31) =$	31 34	31 45

2,4-Dinitromethylanilin = $C_6H_3(NO_2)_2.NH(CH_3)$.

Schmelzpunkt 178°.

Spec. Gew. 1,573 Jaeger[5]). Fig. 1761.

Monoklin prismatisch.



$a : b : c = 1{,}2286 : 1 : 0{,}9707$; $\beta = 96° 32′$ Jaeger[5]).
$(\chi : \psi : \omega = 5{,}809 : 4{,}728 : 4{,}590$; » » » »).

Die aus Aceton erhaltenen, lebhaft gelben Krystalle sind Prismen $m\{110\}$ mit $a\{100\}$, $r\{101\}$ und $c\{001\}$ (Fig. 1761, Jaeger, l. c. 119).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*78° 39′
$r : c = (101) : (001) =$	—	*35 37
$r : m = (101) : (110) =$	—	*64 50
$m : c = (110) : (001) =$	85° 52′	85 37
$a : c = (100) : (001) =$	83 28	83 16

Spaltbarkeit nach $r\{101\}$ sehr vollkommen.

Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ ca. 55°. Pleochroïsmus schwach.

57) Will, Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 613.

58) Schlör, Dissert. Univ. Erlangen 1889, 29.

2,4,6-Trinitrophenylmethylnitramin = $C_6H_2(NO_2)_3 \cdot N(NO_2)(CH_3)$.

Schmelzpunkt 127°.

Spec. Gew. 1,570 Jaeger[60]).

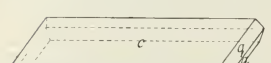
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}7823 : 1 : 3{,}5342$; $\beta = 104^\circ 28\frac{1}{2}'$ Jaeger[60]).

$(\chi : \psi : \omega = 7{,}449 : 2{,}677 : 9{,}435$; » » » »).

Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$ (Fig. 1762).

Fig. 1762.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*75^\circ 31\frac{1}{2}'$
$r : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	$*43\ 36\frac{1}{2}$
$q : c = (011) : (001) =$	—	$*73\ 40$
$q : a = (011) : (100) =$	$85^\circ 58\frac{1}{2}'$	$85\ 54$

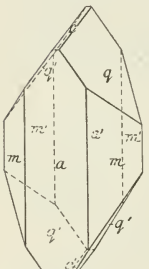
Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, eine Axe fast senkrecht zu $c\{001\}$, Dispersion $\varrho > v$, außerordentlich stark.

2,3,4,6-Tetranitrophenylmethylnitramin (Tetranitromethylnitranilin) = $C_6H(NO_2)_4 \cdot N(NO_2)(CH_3)$.

Schmelzpunkt 146°.

Fig. 1763.



Spec. Gew. 1,754 Jaeger[5]).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}6686 : 1 : 1{,}4712$; $\beta = 103^\circ 23'$ Jaeger[5]).

$(\chi : \psi : \omega = 7{,}173 : 4{,}299 : 6{,}324$; » » » »).

Dieser, wie die vorhergehenden, von van Romburgh[59]) dargestellte Körper krystallisiert aus Aceton oder Aceton + Ligroïn in kleinen, blaßgelben Krystallen der Combination (Fig. 1762): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$ (Jaeger, l. c. 125).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	$*58^\circ 22'$
$m : q = (110) : (011) =$	—	$*39\ 52\frac{1}{2}$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	$*110\ 7$
$a : c = (100) : (001) =$	$76^\circ 37'$	$76\ 55$ ca.
$m' : q = (\bar{1}10) : (011) =$	$51\ 4$	—

Auslöschungsschiefe auf $m\{110\}$ ca. 14°. Durch $a\{100\}$ und $m\{110\}$ kein Axenbild sichtbar.

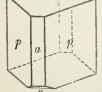
Dimethylanilinchlorhydrat-Zinnchlorid = $[C_6H_5 \cdot N(CH_3)_2 \cdot HCl]_2 \cdot SnCl_4$.

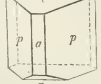
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}1460 : 1 : 0{,}7441$; $\beta = 109^\circ 24'$ Hiortdahl[7]).

Beobachtete Formen (Fig. 1764 und 1765): $p\{110\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$.

Fig. 1764. Fig. 1765.





	Berechnet:	Beobachtet:
$p : a = (110) : (100) =$	—	$*47^\circ 14'$
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*70\ 36$
$r : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	$*71\ 25$
$p : c = (110) : (001) =$	$76^\circ 58'$	$76\ 37$
$p : r = (110) : (10\bar{1}) =$	$77\ 40$	$77\ 20$

59) Van Romburgh, Rec. trav. chim. Pays-bas 1889, **8**, 274.

60) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1907, **42**, 32.

Dimethylanilinbromhydrat-Platinbromid $= [C_6H_5 . N(CH_3)_2 . HBr]_2 . PtBr_4$.

Monoklin prismatisch.

Nach Hiortdahl[7]) (l. c. 476) krystallisiert die Substanz schwierig in kleinen Nadeln, nach der b-Axe verlängert, ohne deutliche Endflächen; beobachtete Formen $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{203\}$, $\sigma\{201\}$. Die berechneten Werte sind die des vorigen Salzes.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	70° 36′	70° 45′
$\sigma : a = (201) : (100) =$	28 46	28 17
$\varrho : a = (203) : (100) =$	50 57	49 15

Phenyltrimethylammoniumpentajodid (Trimethylphenyliumpentajodid) $= C_6H_5 . N(CH_3)_3 J . J_4$.

Schmelzpunkt 82°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}7943 : 1 : 1{,}2511$; $\beta = 110° 17'$ Luedecke[3]).

Dargestellt von Geuther[3]). Combination: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $l\{210\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$. Dünne Blättchen nach $c\{001\}$ beschrieb Schorschmidt[61]) und gab einige approximative, offenbar sehr ungenaue Kantenwinkel an.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*69° 43′
$m : a = (110) : (100) =$	—	*59 17
$\sigma : c = (\bar{2}01) : (001) =$	—	*68 27
$l : a = (210) : (100) =$	40° 5′	40 15
$m : c = (110) : (001) =$	79 48	79 25

Oberflächenfarbe käfergrün, auf $b\{010\}$ tiefblau; Körperfarbe durch $c\{001\}$ gelblich bis braunrot bzw. dunkelbraun bis schwarz.

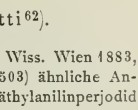
Phenyltrimethylammoniumzinkjodid $= [C_6H_5 . N(CH_3)_3]_2 Zn J_4$.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}7089 : 1 : 0{,}5780$ Hiortdahl[7]).

Hiortdahl (l. c. 481) erhielt beim langsamen Erkalten heißer, wässeriger Lösung die Combination (Fig. 1766): $c\{001\}$, $p\{110\}$, $\varrho\{201\}$, $r\{101\}$, $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : \dot{p} = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*70° 40′
$r : c = (101) : (001) =$	39° 12′	39 28
$\varrho : c = (201) : (001) =$	—	*58 29
$\varrho : p = (201) : (110) =$	45 56	45 40

Fig. 1766.



Doppelbrechung positiv; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2H =$ 38° 39′ *Li*, 38° 31′ *Na*, 38° 32′(?) *Tl*.

Phenyltrimethylammoniumchloroplatinat $= [C_6H_5 . N(CH_3)_3]_2 PtCl_6$.

Monoklin prismatisch.

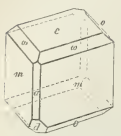
$a : b : c = 1{,}3730 : 1 : 0{,}8423$; $\beta = 105° 3'$ Lucchetti[62]).

61) Dafert (Krystallbest. v. Schorschmidt), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1883, 88 (II), 81. Monatsh. f. Chemie **4**, 501. Ebenda (83 u. 87 bzw. 501 u. 503) ähnliche Angaben über Triäthylphenyliumpentajodid (monoklin?) und Nitrosotriäthylanilinperjodid (Krystallsyst.?).

62) Lucchetti, Mem. R. Accad. Linc. Rom 1883, **15**, 262. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **9**, 583.

Ein von Körner aus Chinolin erhaltenes Präparat (a) zeigte die Formen (Fig. 1767): $m\{110\}$, $c\{001\}$, nicht immer vorhanden: $\omega\{111\}$, $a\{100\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $d\{20\bar{1}\}$; an einem anderen Präparate (b), aus Anilin krystallisiert, wurde nur die einfache Combination $c\{001\}$, $m\{110\}$ beobachtet.

Fig. 1767.



	Berechnet:	Beobachtet: a.	b.
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*105° 57′	106° 47½′
$\omega : c = (111) : (001) =$	—	*40 57	—
$m : c = (110) : (001) =$	—	*81 0	80 52½
$m : d = (110) : (20\bar{1}) =$	64° 47′	64 53	—
$o : c = (\bar{1}11) : (001) =$	50 7	49 57½	—
$d' : c = (\bar{2}01) : (001) =$	60 6	59 50½	—

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ vollkommen.

Phenyltrimethylammoniumtrichromat = $[C_6H_5 . N(CH_3)_3]_2Cr_3O_{10}$.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}3520 : 1 : 0{,}5501; \quad \beta = 106° 43′ \text{ Hiortdahl}^7).$$

Das von Hiortdahl (l. c. 479) dargestellte Salz bildet Combinationen folgender Formen: $c\{001\}$, $b\{010\}$, $o\{12\bar{1}\}$, $p\{110\}$, $q\{011\}$, $\omega\{121\}$, $a\{100\}$, $l\{021\}$, z. T. mit unvollzähligen Flächen (Fig. 1768—1770).

Fig. 1768.

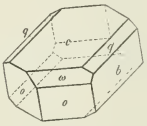


Fig. 1769.

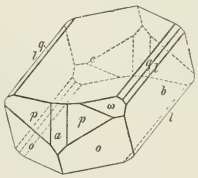
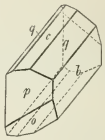


Fig. 1770.



	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p = (110) : (1\bar{1}0) =$	37° 16′	37° 14′
$p : c = (110) : (001) =$	—	*74 11
$a : c = (100) : (001) =$	73 17	73 31
$q : c = (011) : (001) =$	—	*27 17
$l : b = (021) : (010) =$	43 30	43 19
$o' : c = (\bar{1}21) : (001) =$	73 16	73 29
$\omega : c = (121) : (001) =$	51 38	51 49
$o : o = (12\bar{1}) : (1\bar{2}\bar{1}) =$	66 45	66 34
$o' : q = (\bar{1}21) : (011) =$	58 22	59 26
$o : p = (12\bar{1}) : (110) =$	36 5	35 49
$\omega : q = (121) : (011) =$	40 34	40 52
$\omega : p = (121) : (110) =$	26 28	26 13
$q : p = (011) : (110) =$	67 3	67 5

Phenyldimethyläthylammoniumjodid = $C_6H_5 . N(CH_3)_2(C_2H_5)J$.

Schmelzpunkt 125°—126°.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}9536 : 1 : 2{,}3726 \text{ Hiortdahl}^7).$$
$$\alpha = 81° 48′, \quad \beta = 108° 41′, \quad \gamma = 98° 44′.$$

Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 1771 und 1772): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $k\{01\bar{1}\}$, $o\{111\}$, $r\{10\bar{2}\}$, $b\{010\}$, die beiden letzten seltener (l. c. 482).

Fig. 1771.

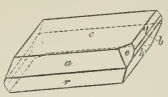
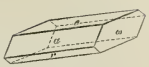


Fig. 1772.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*72° 14′
$r : a = (10\bar{2}) : (100) =$	45° 20′	44 37
$k : c = (01\bar{1}) : (001) =$	—	*61 31
$q : c = (011) : (001) =$	71 9	71 18
$b : c = (010) : (001) =$	95 45	95 35
$o : c = (111) : (001) =$	—	*66 31
$a : b = (100) : (010) =$	83 31	83 7
$k : a = (01\bar{1}) : (100) =$	—	*88 57
$o : a = (111) : (100) =$	—	*37 15
$q : a = (011) : (100) =$	76 24	76 20
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	46 30	46 30
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	82 26	82 23

Phenyldimethyläthylammonium-Zinkjodid = $[C_6H_5 . N(CH_3)_2(C_2H_5)J]_2 . ZnJ_2$.

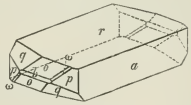
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}7374 : 1 : 0{,}5642; \quad \beta = 93° 0′ \text{ Hiortdahl}^{7}).$$

Die von Hiortdahl (l. c. 483) dargestellten Krystalle zeigen die Formen: $a\{100\}$, $r\{10\bar{2}\}$, $q\{011\}$, $p\{110\}$, $o\{13\bar{2}\}$, $b\{010\}$, $\omega\{23\bar{1}\}$ in den Combinationen Fig. 1773 und 1774. Die obigen Elemente zeigen Ähnlichkeit mit denen des rhombischen Phenyltrimethylammoniumzinkjodid (S. 193).

Fig. 1773.

Fig. 1774.



	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*72° 44′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*58 48
$q : a = (011) : (100) =$	—	*87 23
$r : a = (10\bar{2}) : (100) =$	71° 42′	71 36
$o : a = (13\bar{2}) : (100) =$	75 51	75 46
$\omega : a = (23\bar{1}) : (100) =$	53 1	53 2
$r : p = (10\bar{2}) : (110) =$	75 21	75 25
$o : o = (13\bar{2}) : (1\bar{3}2) =$	76 36	76 22
$\omega : o = (23\bar{1}) : (13\bar{2}) =$	28 30	28 35
$o : p = (13\bar{2}) : (110) =$	55 24	54 47
$\omega : p = (23\bar{1}) : (110) =$	26 51	25 49

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 2. Mittellinie bildet in $b\{010\}$ mit der c-Axe 43° im spitzen Winkel β, $2V = 86° 52′$ (Na), $\varrho > v$.

Dimethylanilin-Alloxandisulfit-Tetrahydrat = $C_6H_5N(CH_3)_2 . C_4H_4O_4N_2SO_3 . 4H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}3399 : 1 : 0{,}3361$; $\beta = 93^\circ 22\frac{1}{2}'$ Bartalini[63]).

Dargestellt von Pellizzara[63]). Dünne Tafeln nach $b\{010\}$ mit den Randflächen $a\{100\}$, $m\{110\}$, $n\{340\}$, $l\{130\}$, $\lambda\{160\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $k\{0.13.2\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m : a$	$= (110) : (100)$	$=$ —	$*53^\circ 13'$
$q : a$	$= (011) : (100)$	$=$ —	$*86\ 48$
$q : q$	$= (011) : (0\bar{1}1)$	$=$ —	$*37\ 6$
$n : m$	$= (340) : (110)$	$= 7^\circ 30'$	$7\ 0$
$l : n$	$= (130) : (340)$	$= 15\ 17$	$16\ 11$
$\lambda : b$	$= (160) : (010)$	$= 7\ 6$	$7\ 30$
$k : b$	$= (0.13.2) : (010)$	$= 24\ 38$	$24\ 30$

3-(*m*-)Chlorphenyltrimethylammoniumchlorid = $C_6H_4Cl . N(CH_3)_3Cl$.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}875 : 1 : 0{,}534$ Heintze[64]).

Dargestellt von Städel. Combination: $m\{110\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$, $q\{011\}$. (Berechnete Winkel der Bromverbindung).

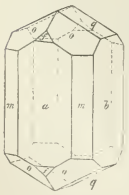
	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$= 82^\circ 24'$	$82^\circ 22'$ ca.
$o : m = (111) : (110)$	$= 50\ 58$	$50\ 54$ »
$o : b = (111) : (010)$	$= 65\ 30$	$65\ 45$ »
$o : o' = (111) : (\bar{1}11)$	$= 56\ 34$	$56\ 37$ »
$o : m' = (111) : (\bar{1}10)$	$= 94\ 47\frac{1}{2}$	$94\ 31$ »
$q : b = (011) : (010)$	$= 61\ 54$	$61\ 42$ »
$q : m = (011) : (110)$	$= 71\ 55$	$71\ 45$ »

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E =$ $25^\circ 23'$ *Li*, $24^\circ 59'$ *Na*, $24^\circ 25'$ *Tl*.

3-(*m*-)Chlorphenyltrimethylammoniumbromid = $C_6H_4Cl . N(CH_3)_3Br$.

Rhombisch bipyramidal.

Fig. 1775.



$a : b : c = 0{,}8754 : 1 : 0{,}5339$ Heintze[64]).

Die ebenfalls von Städel erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 1775): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$, $q\{011\}$, $f\{201\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$=$ —	$*82^\circ 24'$
$o : m = (111) : (110)$	$=$ —	$*50\ 58$
$o : b = (111) : (010)$	$= 65^\circ 30'$	$65\ 29$
$o : o' = (111) : (\bar{1}11)$	$= 56\ 34$	$56\ 40$
$o : m = (111) : (1\bar{1}0)$	$= 85\ 12\frac{1}{2}$	$85\ 20$

63) Pellizzara (Krystallbest. v. Bartalini), Gazz. chim. ital. 1888, **18**, 333. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **18**, 74.

64) Heintze, krystallogr. Unters. org. Verb. Dissertat. Göttingen 1884, 18—22. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **11**, 86.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : b = (011) : (010)$	$= 61^\circ 54'$	$61^\circ 55'$
$q : m = (011) : (110)$	$= 71\ 55$	$71\ 55\frac{1}{2}$
$f : a = (201) : (100)$	$= 39\ 20\frac{1}{2}$	$39\ 20\frac{1}{2}$
$m : f = (110) : (201)$	$= 54\ 25$	$54\ 28$
$o : f = (111) : (201)$	$= 30\ 48\frac{1}{2}$	$30\ 48$
$f : q = (201) : (011)$	$= 56\ 0$	$56\ 9$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung negativ, schwach; Axenebene für Rot und Gelb $a\{100\}$, für Blau $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 8^\circ 1'$ *Li*, $3^\circ 35'$ *Na*, $6^\circ 20'$ *Tl*.

4-(*p*-)Nitrosodimethylanilin = $C_6H_4(NO).N(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 85°.

Triklin (?)

Die von Wurster und Roser[65]) aus Äther erhaltenen Krystalle sind nach Haushofer[65]) Combinationen von $c\{001\}$ und $a\{100\}$ vorherrschend, $r\{110\}$, $s\{1\bar{1}0\}$, ferner zwischen a und r die vertikalen Formen q, p, o, zwischen a und s die p entsprechende Form t. Eine Berechnung der Elemente ist auf Grund der Beobachtungen nicht möglich.

$o : a =$	$9^\circ 14'$ beob.	$s : a =$	$53^\circ 17'$ beob.
$p : a =$	$25\ 0$ »	$a : c =$	$68\ 38$ »
$q : a =$	$49\ 20$ »	$r : c =$	$96\ 38$ »
$r : a =$	$55\ 0$ »	$q : c =$	$81\ 14$ »
$t : a =$	$24\ 26$ »	$s : c =$	$108\ 27$ »

Durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar; Schwingungsrichtungen in $c\{001\}$ nahezu parallel und senkrecht zur Kante ac.

4-(*p*-)Nitrosodimethylanilin-Benzol = $C_6H_4(NO).N(CH_3)_2.C_6H_6$.

Monoklin (?) Haushofer[65]).

Aus Benzol krystallisiert die Substanz in großen dunkelgrünen Tafeln nach $a\{100\}$, begrenzt von $m\{110\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $x\{hkl\}$.

$m : a = (100) : (100)$	$= 54^\circ 49'$—$56^\circ 32'$	beob.
$a : c = (100) : (001)$	$= 60\ 6$	»
$m : c = (110) : (001)$	$= 73\ 0$ —$73\ 47$	»
$b : c = (010) : (001)$	$= 89\ 0$ —$91\ 0$	»
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001)$	$= 48\ 0$	»

Die Krystalle werden an der Luft durch Verlust des Benzols matt und trübe.

4-(*p*-)Nitrosodimethylanilin-Anilin = $C_6H_4(NO).N(CH_3)_2.\frac{1}{2}(C_6H_5.NH_2)$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}0825 : 1 : 1{,}5618$; $\beta = 132^\circ 54'$ Bodewig[66]).

Dargestellt von Schraube[67]). Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$, untergeordnet $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $b\{010\}$.

$m : m' = (110) : (\bar{1}10)$	$= *66^\circ 30'$	beob.
$m : c = (110) : (001)$	$= *68\ 5$	»
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001)$	$= *48\ 18$	»

65) Wurster u. Roser (Krystallbest. v. Haushofer), Ber. d. d. chem. Ges. 1879, **12**, 1823.
66) Bodewig, unveröffentl. Beob. im min. Inst. d. Univ. Straßburg (1874).
67) Schraube, Ber. d. d. chem. Ges. 1875, **8**, 617.

Keine deutliche Spaltbarkeit; sehr spröde.

Oberflächenfarbe dunkel stahlblau, Körperfarbe durch $m\{110\}$ chromgrün mit starkem Pleochoïsmus: smaragdgrün-dunkelrotbraun.

4-(*p*-)Nitrosodimethylanilinoxalat-Dihydrat = $[C_6H_4(NO).N(CH_3)_2]_2.C_2H_2O_4.2H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}6555:1:0{,}8384; \quad \beta = 95^\circ 51'$$ Bodewig[66]).

Die braunroten Krystalle, ebenfalls von Schraube[67]) dargestellt, sind sechsseitige Prismen $m\{110\}$, $a\{100\}$ mit $c\{001\}$, sehr selten und untergeordnet $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*62° 29′
$m:c = (110):(001) =$	86° 58′	86 58
$a:c = (100):(001) =$	—	*84 9
$o:c = (111):(001) =$	—	*44 5

3-(*m*-)Nitrodimethylanilin = $C_6H_4(NO_2).N(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 60° Städel und Bauer (nach Jaeger[5]) l. c. 376 nur wenig höher).

Spec. Gew. 1,313 Jaeger[5]).

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}8152:1:0{,}6789; \quad \beta = 105^\circ 30'$$ Keith[51]).

Städel und Bauer[68]) erhielten aus Äther Krystalle, welche nach Keller[68]) prismatische Combinationen von $m\{110\}$ mit $q\{011\}$, $c\{001\}$ und kleinen Flächen, wahrscheinlich $o\{111\}$, $d\{101\}$, $r\{\bar{2}03\}$ darstellten. Keith (l. c. 203) beobachtete an Krystallen aus Alkohol und Äther, welche er von Leuckart erhalten hatte, die Formen (Fig. 1776): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$, $o\{111\}$, $d\{101\}$, Jaeger (l. c. 118) an einem Präparate von van Romburgh die Combination Fig. 1777 mit den untergeordneten Flächen von $a\{100\}$ und $r\{20\bar{3}\}$ (Letzterer legte den Formen weniger einfache und daher unwahrscheinliche Indices bei und bezeichnete r irrtümlich mit dem Symbol $\{30\bar{2}\}$.

Fig. 1776.

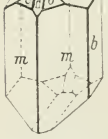
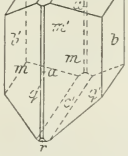


Fig. 1777.



	Berechnet:	Beobachtet: Keith:	Jaeger:	Keller:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*76° 18′	76° 22½′	76° 12′ ca.
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*66 23	66 42	66 18½ »
$q:m = (011):(110) =$	—	*59 4	59 6	59 32 »
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	80° 39½′	80 40½	80 37½	—
$m:c = (110):(001) =$	77 52	77 49½	77 43	—
$o:c = (111):(001) =$	40 15½	40 14½	—	—
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	48 12	48 20	—	—
$r':c = (\bar{2}03):(001) =$	32 9	—	32 23	—

68) Städel u. Bauer (Krystallbest. v. Keller), Ber. d. d. chem. Ges. 1886, **19**, 1944.

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet nach Keith 28° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; durch $c\{001\}$ beide Axenbilder sichtbar, eins nahe senkrecht, mit sehr starker Dispersion, $\varrho > v$. Farbe zinnoberrot (Radde $1l$); Schwingungen parallel der 1. und 2. Mittellinie hell- bzw. dunkelorange (Radde $4n$ bzw. $5o$); in $c\{001\}$ Schwingung parallel der a-Axe gelb, senkrecht dazu karmoisinrot.

3-(*m*-)Nitrophenyltrimethylammoniumbromid = $C_6H_4(NO_2).N(CH_3)_3Br$.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}8660 : 1 : 0{,}5361$ Brendler[69]).

Die von Brendler[70]) dargestellte Substanz zeigt die Combination: $b\{010\}$ (manchmal stark vorherrschend), $m\{110\}$, an den Enden der nach der c-Axe verlängerten Krystalle vorherrschend $o\{111\}$, untergeordnet $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*81° 47′
$o : m = (111) : (110) =$	—	*50 41
$o : b = (111) : (010) =$	65° 30′	65 30
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	57 14	57 14

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und $c\{010\}$ vollkommen.

3-(*m*-)Nitrophenyltrimethylammoniumnitrat = $C_6H_4(NO_2).N(CH_3)_3NO_3$.

Rhombisch pyramidal(?)

$a : b : c = 0{,}8295 : 1 : 0{,}5196$ Brendler[69]).

Krystalle aus Wasser, dargestellt von Brendler[70]) (l. c. 32). Entweder Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$, am Ende $o\{111\}$ groß, $c\{001\}$ und $\omega\{1\bar{1}1\}$ klein, — oder dünne Tafeln nach $b\{010\}$, begrenzt von $m\{110\}$ und der Pyramide o (nur mit den vier Flächen (111), $(\bar{1}11)$, $(11\bar{1})$, $(\bar{1}1\bar{1})$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*79° 21′
$o : m = (111) : (110) =$	—	*50 52
$o : b = (111) : (010) =$	66° 14′	66 15
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	58 8	58 8

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, die 1. Mittellinie Axe c, $2E = 41° 27′$ *Li.* 43° 7′ *Na*, 46° 53′ *Tl.*

2-4-Dinitrodimethylanilin = $C_6H_3(NO_2)_2.N(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 87°.

Spec. Gew. 1,476 Jaeger[5]) (l. c. 120).

Rhombisch pyramidal.

$a : b : c = 0{,}6077 : 1 : 0{,}3601$ Franchimont[71]).

---

69) Brendler, Zeitschr. f. Krystall. 1900, **33**, 605.

70) Brendler, ü. d. Reactionsfähigkeit org. Ammoniumsalze, Dissert. Würzburg 1899, 37. Siehe auch Tafel, Ber. d. d. chem. Ges. 1898, **31**, 1152.

71) Franchimont, Archives Néerlandaises 1882, **16**, 473. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **9**, 595.

Krystalle aus Benzol. Beobachtete Formen (Fig. 1778): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $n\{210\}$, $b\{010\}$, $h\{031\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$, $x\{121\}$; letztere fehlen oft am unteren Ende. Zwillingsbildung nach $m\{110\}$.

Fig. 1778.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*62^\circ 34\frac{1}{4}'$
$n : n = (210) : (2\bar{1}0) =$	$33^\circ 48'$	33 55
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	$*39\ 36\frac{1}{2}$
$q : m = (011) : (110) =$	79 52	80 5
$h : b = (031) : (010) =$	$42\ 47\frac{1}{2}$	$42\ 53\frac{2}{3}$
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	58 17	58 8
$x : x' = (121) : (\bar{1}21) =$	$51\ 21\frac{2}{3}$	$51\ 20\frac{2}{3}$
$x : x = (121) : (1\bar{2}1) =$	$63\ 33\frac{1}{2}$	$63\ 34\frac{2}{3}$
$x : m = (121) : (110) =$	$49\ 55\frac{1}{2}$	50 0
$x : n = (121) : (210) =$	$55\ 24\frac{1}{2}$	$55\ 24\frac{1}{2}$
$x : q = (121) : (011) =$	$29\ 56\frac{2}{3}$	$29\ 53\frac{2}{3}$
$x : h = (121) : (031) =$	$27\ 57\frac{1}{2}$	$27\ 51\frac{1}{2}$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung negativ, Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a; $2E = 23^\circ 30'$ *Na*, $\varrho < v$.

3,4-Dinitrodimethylanilin = $C_6H_3(NO_2)_2.N(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 176°.

Spec. Gew. 1,423 Jaeger[5]).

Rhombisch.

Fig. 1779.

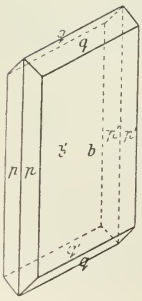
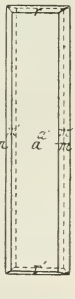


Fig. 1780.



$a : b : c = 1{,}2230 : 1 : 1{,}0818$ Jaeger[5]).

$(\chi : \psi : \omega = 5{,}896 : 4{,}821 : 5{,}216$ »).

Dargestellt von van Romburgh[72]). Aus Aceton + Ligroïn die Combination: $b\{010\}$, $p\{410\}$, $q\{011\}$ (Fig. 1779), $a\{100\}$ nur angedeutet; aus Benzol + Ligroïn die Combination $a\{100\}$, $m\{110\}$, $r\{102\}$ (Fig. 1780).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	$78^\circ 32\frac{2}{3}'$	$78^\circ 28'$
$p : p = (410) : (4\bar{1}0) =$	—	$*33\ 57$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	$*94\ 30$
$r : a = (102) : (100) =$	$61\ 35\frac{1}{2}$	61 48 ca.
$q : p = (011) : (410) =$	77 37	77 39
$r : m = (102) : (110) =$	$72\ 29\frac{1}{3}$	—

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ gut, nach $b\{010\}$ deutlich.

Durch $a\{100\}$, $b\{010\}$ und $m\{110\}$ keine Axenbilder sichtbar. Farbe durch $b\{010\}$ hellgelb, durch $a\{100\}$ für die vertikale Schwingung hellgelb, für die horizontale orangegelb.

3,6-Dinitrodimethylanilin = $C_6H_3(NO_2)_2.N(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 112°.

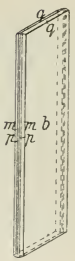
Spec. Gew. 1,395 Jaeger[5]).

Rhombisch. $a : b : c = 1{,}0584 : 1 : 0{,}1763$ Jaeger[5]).

72) van Romburgh, Rec. trav. chim. Pay-bas 1887, **6**, 253.

Die ebenfalls von van Romburgh erhaltenen Krystalle (Fig. 1781), aus Alkohol oder aus einer Mischung von Äthylacetat, Aceton und Äther, zeigen die Formen: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $p\{310\}$, $q\{011\}$, untergeordnet $c\{001\}$.

Fig. 1781.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*93° 15′
$p : p = (310) : (3\bar{1}0) =$	38° 53′	39 20
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*20 0

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Farbe orange- bis blutrot mit schwachem Pleochroïsmus.

4,6-Dinitro-3-dimethylaminophenol = $C_6H_2(NO_2)_2(OH).N(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 195°.

Triklin pinakoïdal.

Die von Lippmann und Fleißner[73]) aus Chloroform erhaltenen Krystalle sind nach Ditscheiner[73]) oktoëder-ähnliche, etwas nach der c-Axe verlängerte Combinationen von $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : \mu = (110) : (1\bar{1}0) =$	58° 31′	58° 10′
$r : \varrho' = (101) : (\bar{1}01) =$	—	*77 30
$r : m = (101) : (110) =$	—	*72 7
$r : \mu = (101) : (1\bar{1}0) =$	—	*75 26
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	—	*79 14
$\varrho : \mu = (10\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	—	*69 50

2,3,4-Trinitrodimethylanilin = $C_6H_2(NO_2)_3.N(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 154°.

Spec. Gew. 1,551 Jaeger[5]).

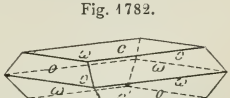
Rhombisch bisphenoïdisch.

$$a : b : c = 0{,}6468 : 1 : 2{,}7662 \text{ Jaeger}^5).$$

Krystalle, von van Romburgh[72]) dargestellt, aus Aceton oder Benzol; beobachtete Formen (Fig. 1782): $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $\omega\{113\}$, ferner $q\{011\}$ und sehr schmal $x\{12\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o' : c = (\bar{1}\bar{1}1) : (001) =$	—	*78° 53½′
$q : c = (011) : (001) =$	—	*70 7½
$\omega : c = (113) : (001) =$	59° 30′	59 32½
$o : q, = (11\bar{1}) : (01\bar{1}) =$	55 28½	55 35½
$\omega : q = (113) : (011) =$	74 28	74 30
$x : o = (12\bar{2}) : (11\bar{1}) =$	19 52½	19 55 ca.

Fig. 1782.



Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, die 1. Mittellinie Axe c, $2H$ (in Cedernöl) = 50° ca., Dispersion stark, $\varrho > v$. Farbe orange ohne deutlichen Pleochroïsmus.

3,4,6-Trinitrodimethylanilin = $C_6H_2(NO_2)_3.N(CH_3)_2$.

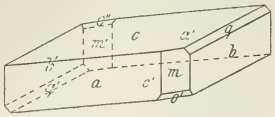
Schmelzpunkt 196°.

Spec. Gew. 1,585 Jaeger[5]).

---

73) Lippmann u. Fleißner (Krystallbest. v. Ditscheiner), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1885, **92** (II), 722. Monatsh. f. Chemie **6**, 809. Die Elemente wurden von Ditscheiner nicht berechnet.

Fig. 1783.



Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}5692 : 1 : 1{,}0912$ Jaeger[5]).
$\alpha = 81^\circ 30'$, $\beta = 90^\circ 1'$, $\gamma = 72^\circ 17\frac{1}{2}'$.

Die von demselben Chemiker wie vor. erhaltenen Krystalle, aus Aceton + Benzol, zeigen die Formen (Fig. 1783): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $m\{110\}$, $o'\{11\bar{1}\}$; zuweilen dünntafelig nach $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b' = (100) : (0\bar{1}0) =$	—	$*72^\circ\ 5\frac{1}{2}'$
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*87\ 16$
$b : c = (010) : (001) =$	—	$*98\ 55\frac{1}{2}$
$q : b = (011) : (010) =$	—	$*44\ 56$
$m : b = (110) : (010) =$	—	$*74\ 16$
$m : c = (110) : (001) =$	$87^\circ 35\frac{1}{2}'$	$87\ 24$
$o' : c' = (11\bar{1}) : (00\bar{1}) =$	$61\ 7\frac{1}{2}$	$61\ 25$
$q : a = (011) : (100) =$	$77\ 25\frac{1}{2}$	$77\ 47$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und $c\{001\}$ vollkommen.

Schwingungsrichtungen in $c\{001\}$ nahezu parallel und senkrecht zur b-Axe, Auslöschungsschiefe auf $a\{100\}$ $50\frac{1}{4}^\circ$ zur b-Axe, in $b\{010\}$ $16\frac{1}{2}^\circ$ und in $m\{110\}$ 6° zur c-Axe. Farbe orangerot mit starkem Pleochroïsmus.

Pentanitrodimethylanilin = $C_6(NO_2)_5 . N(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 127°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}4520 : 1 : ?$; $\beta = 94^\circ 7'$ Howe[74]).

Dargestellt von Michler und Salathé[75]). Krystalle aus Alkohol. Combination von $m\{110\}$ und $c\{001\}$ ungefähr gleich groß.

$m : m' = (110) : (\bar{1}10) = *69^\circ 15'$ beob.
$m : c = (110) : (001) = *87\ 40$ »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet 50° ca. mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; durch $c\{001\}$ ein Axenbild 12° ca. (scheinbar) nach vorn geneigt sichtbar, daher $2V$ ungefähr $= 80^\circ$.

Äthylanilinbromhydrat = $C_6H_5 . NH(C_2H_5) . HBr$.

Schmelzpunkt 165°—166°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}7186 : 1 : 0{,}8180$ Hiortdahl[7]).

Hiortdahl (l. c. 474) erhielt aus mit viel überschüssigem Äthylbromid versetztem Anilin große vierseitige Tafeln von der Form des Anilinbromhydrates (Fig. 1736): $b\{010\}$, $p\{110\}$, $q\{011\}$.

$p : p = (110) : (1\bar{1}0) = *71^\circ 24$ beob.
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) = *78\ 34$ »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

74) Howe, unveröffentl. Beob. im min. Inst. d. Univ. Straßburg (1879).
75) Michler u. Salathé, Ber. d. d. chem. Ges. 1879, **12**, 1790.

Äthylanilinjodhydrat = $C_6H_5.NH(C_2H_5).HJ$.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}7230:1:0{,}8253$ Lang[23])

Die von Martius (aus dem Laboratorium von Hofmann) erhaltenen Krystalle zeigen nach Lang (l. c. 413) die gleiche Combination wie das vorige Salz, nämlich $b\{010\}$, $p\{110\}$, $q\{011\}$, sind jedoch nach der Axe c etwas mehr verlängert.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	$71^\circ 44'$	$72^\circ 5'$
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*79 4
$p:q = (110):(011) =$	—	*68 6

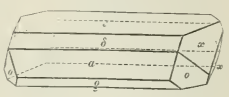
Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 65^\circ$ ca.

Äthylanilinzinnbromid + Anilinzinnbromid = $x[C_6H_5.NH(C_2H_5).HBr]_2.SnBr_4 + y[C_6H_5(NH_2).HBr]_2.SnBr_4$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}5527:1:3{,}4201$;
$\beta = 94^\circ 50'$ Hiortdahl[7]).

Fig. 1784.



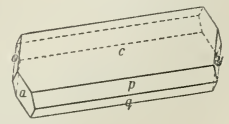
Hiortdahl (l. c. 475) beobachtete an den Krystallen die Formen (Fig. 1784): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $\delta\{103\}$, $\varrho\{10\bar{3}\}$, $x\{133\}$, $o\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\delta:c = (103):(001) =$	$34^\circ 34'$	$34^\circ 46'$
$\delta:a = (103):(100) =$	50 36	50 17
$\varrho:\delta = (\bar{1}03):(103) =$	—	*72 33
$x:c = (133):(001) =$	—	*73 3
$x:a = (133):(100) =$	77 2	77 10
$x:\delta = (133):(103) =$	—	*69 16
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	78 39	78 55
$o:a = (11\bar{1}):(100) =$	59 12	59 27
$o:\varrho = (11\bar{1}):(10\bar{3}) =$	61 13	61 34

2,4-Dinitroäthylanilin = $C_6H_3(NO_2)_2.NH(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 114°.
Spec. Gew. 1,451 Jaeger[76]).
Triklin pinakoïdal.

Fig. 1785.



$a:b:c = 0{,}9745:1:1{,}2251$ Jaeger[76]).
$\alpha = 104^\circ 19'$, $\beta = 83^\circ 22'$, $\gamma = 146^\circ 34\frac{1}{2}'$.

Aus Aceton bildet sich die Combination (Fig. 1785): $c\{001\}$, $p\{011\}$, $q\{01\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $o\{1\bar{1}1\}$, $y\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $r\{10\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	$*80^\circ 12'$
$p:c = (011):(001) =$	—	*52 51
$o:c = (1\bar{1}1):(001) =$	—	*58 13

76) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1907, **42**, 352. Die untersuchten Substanzen wurden erhalten von van Romburgh und Mulder und meist beschrieben in des Letzteren Dissert. Utrecht 1905.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : a = (011) : (100) =$	—	$*40^\circ 41'$
$o : a = (1\bar{1}1) : (100) =$	—	$*68\ 37$
$r : a = (10\bar{2}) : (100) =$	$46^\circ 29'$	$46\ 33$
$q : c' = (01\bar{1}) : (00\bar{1}) =$	$79\ 35\frac{1}{2}$	$79\ 33\frac{1}{2}$
$o : y = (1\bar{1}1) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	$76\ 39$	$76\ 36\frac{1}{2}$ ca.
$y : a = (1\bar{1}\bar{1}) : (100) =$	$83\ 43\frac{1}{2}$	$83\ 36\frac{1}{2}$
$q : a = (01\bar{1}) : (100) =$	$38\ 54\frac{1}{2}$	$38\ 40\frac{1}{2}$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Auslöschungsschiefe auf $c\{001\}$ zur Kante $p : c = 7\frac{1}{2}^\circ$, durch dieses Flächenpaar eine dunkle Hyperbel sichtbar. Farbe durch $c\{001\}$ für Schwingungen parallel $p : c$ hellgelb, für solche senkrecht dazu orangegelb.

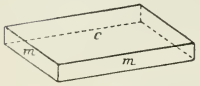
2,4,6-Trinitroäthylnitranilin Äthyltrinitrophenylnitramin = $C_6H_2(NO_2)_3 \cdot N(NO_2)(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 96°.

Spec. Gew. 1,644 Jaeger[76]).

Monoklin prismatisch.

Fig. 1786.



$a : b : c = 1{,}4187 : 1 : ?$; $\beta = 93^\circ 36\frac{3}{4}'$ Jaeger[76]).

Krystalle aus Aceton (Fig. 1786, l. c. 359): $c\{001\}$, $m\{110\}$.

$m : m' = (110) : (\bar{1}10) = *70^\circ 28'$ beob.
$m : c = (110) : (001) = *87\ 55$ »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine Axe nahe senkrecht zu $c\{001\}$, starke Dispersion. Farbe schwefelgelb.

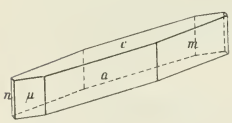
2,4-Dinitromethyläthylanilin = $C_6H_3(NO_2)_2 \cdot N(CH_3)(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 59°.

Spec. Gew. 1,429 Jaeger[76]).

Triklin pinakoïdal.

Fig. 1787.



$a : b : c = 1{,}1497 : 1 : 1{,}6639$ Jaeger[76]).

$\alpha = 75^\circ 46'$, $\beta = 92^\circ 33'$, $\gamma = 68^\circ 57\frac{1}{4}'$.

Jaeger (l. c. 353) erhielt aus Alkohol nadelförmige Krystalle der Combination Fig. 1787: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $n\{1\bar{3}0\}$, $s\{102\}$ und $r\{10\bar{2}\}$ sehr schmal, aus Aceton Tafeln nach $c\{001\}$ mit gekrümmten Randflächen von $\{12\bar{1}\}$(?) und $\{111\}$(?).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*81^\circ 33'$
$m : c = (110) : (001) =$	—	$*98\ 44$
$m : a = (110) : (100) =$	—	$*63\ 27$
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	—	$*38\ 14$
$r' : c = (\bar{1}02) : (001) =$	—	$*39\ 53$
$n' : c = (\bar{1}30) : (001) =$	$106^\circ 27\frac{1}{3}'$	$106\ 10\frac{1}{2}$
$\mu' : c = (\bar{1}10) : (001) =$	$105\ 17\frac{1}{2}$	$105\ 0\frac{1}{2}$
$n' : m = (\bar{1}30) : (110) =$	$62\ 13\frac{3}{4}$	$61\ 52\frac{1}{2}$
$r : a = (10\bar{2}) : (100) =$	$58\ 33\frac{3}{4}$	$58\ 34$
$s : c = (102) : (001) =$	$33\ 43$	$33\ 55$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Eine Schwingungsrichtung in $c\{001\}$ fast parallel der Kante $c : m$, in $a\{100\}$ nahe parallel der b-Axe. Farbe durch $c\{001\}$ für Schwingungen $\| c : m$ orange, senkrecht dazu gelb, durch $a\{100\}$ parallel der b-Axe hochgelb, senkrecht dazu orangegelb.

Diäthylanilinbromhydrat = $C_6H_5.N(C_2H_5)_2.HBr$.

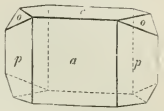
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}7550 : 1 : 1{,}1254; \quad \beta = 96^\circ 56'$$ Hiortdahl[7]).

Das von Hiortdahl (l. c. 477) dargestellte und analysierte Salz zeigt die Formen (Fig. 1788): $a\{100\}$, $p\{110\}$, $c\{001\}$, nicht immer vorhanden $o\{122\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : a = (110) : (100) =$	—	$*36^\circ 51'$
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*83\ \ 4$
$p : c = (110) : (001) =$	$84^\circ 27'$	$84\ \ 25$
$o : c = (122) : (001) =$	—	$*50\ \ 52$
$o : a = (122) : (100) =$	$59\ \ 55$	$60\ \ 50$ ca.
$o : p = (122) : (110) =$	$37\ \ 54$	$37\ \ 53$

Fig. 1788.



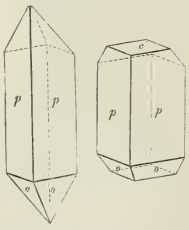
Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet in $\{010\}$ 70° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, $2V = 77^\circ 33'$, $\varrho < v$.

Diäthylanilinchlorostannat = $[C_6H_5.N(C_2H_5)_2.HCl]_2.SnCl_4$.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}7997 : 1 : 0{,}8757;$$
$$\beta = 99^\circ 41'$$ Hiortdahl[7]).

Fig. 1789. Fig. 1790.



Nach Hiortdahl (l. c. 478) aus Wasser dünne Prismen $p\{110\}$ mit $o\{11\bar{1}\}$ oder mit $c\{001\}$ und $o\{11\bar{1}\}$ an den Enden (Fig. 1789 und 1790).

$p : p = (110) : (1\bar{1}0) = *76^\circ 30'$ beob.
$p : c = (110) : (001) = *81\ \ 54$ »
$o : p = (11\bar{1}) : (110) = *37\ \ 39$ ca. »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Diäthylanilinbromostannat = $[C_6H_5.N(C_2H_5)_2.HBr]_2.SnBr_4$.

Isomorph mit vorigem.

Hiortdahl (l. c. 478) erhielt ebenfalls aus wässeriger Lösung rhomboëderähnliche Combinationen $p\{110\}$, $c\{001\}$ mit gekrümmten Flächen.

$p : p = (110) : (1\bar{1}0) = 74^\circ 39'$ ca.
$p : c = (110) : (001) = 80\ \ 33$ »

4-(p-)Nitrosodiäthylanilin = $C_6H_4(NO).N(C_2H_5)_2$.

Schmelzpunkt 84°.

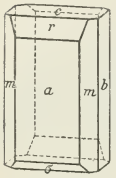
Spec. Gew. 1,240 Jaeger[76]).

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}0178 : 1 : 1{,}9611; \quad \beta = 94^\circ 17'$$ Jaeger[76]).
$(\chi : \psi : \omega = 4{,}236 : 4{,}162 : 8{,}163;$ » » » »).

Aus Aceton u. a. Lösungsmitteln erhielt Jaeger[5]) (S. 140) rechteckige Täfelchen nach $a\{100\}$, begrenzt von $m\{110\}$, $c\{001\}$ und $b\{010\}$. Die obigen Elemente wurden (l. c. 250) bestimmt an besser ausgebildeten, tafeligen oder prismatischen Krystallen der Combination (Fig. 1791): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$ matt, $o\{10\bar{2}\}$ und einer schmalen Vicinalform $t\{1.0.\bar{1}3\}$.

Fig. 1791.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*85° 43′
$m : a = (110) : (100) =$	—	*45 25½
$o' : c = (\bar{1}02) : (001) =$	—	*45 59½
$r : a = (101) : (100) =$	26° 29′	26 39
$m : c = (110) : (001) =$	87 0	87 5
$m : o = (110) : (10\bar{2}) =$	62 9⅔	62 11
$m : r = (110) : (101) =$	51 5	52 0 ca.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ äußerst vollkommen, nach $b\{010\}$ deutlich.

Doppelbrechung positiv, schwach; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie fast senkrecht zu $a\{100\}$, Axenwinkel klein, Dispersion $\varrho < v$.

Farbe smaragdgrün, durch $a\{100\}$ geringer Pleochroïsmus, durch $c\{001\}$ hellgrün und dunkelbläulichgrün, durch $b\{010\}$ hellgrün und dunkelviolett. Oberflächenfarbe violett auf $c\{001\}$, $b\{010\}$ und $o\{10\bar{2}\}$.

4-(*p*-)Nitrodiäthylanilin = $C_6H_4(NO_2).N(C_2H_5)_2$.

Schmelzpunkt 78°.

Spec. Gew. 1,225 Jaeger[5]).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}0342 : 1 : 0{,}9894$; $\beta = 99° 26'$ Jaeger[5]).

$(\chi : \psi : \omega = 5{,}578 : 5{,}393 : 5{,}336$; » » »).

Fig. 1792.

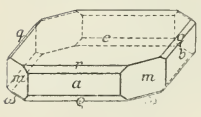
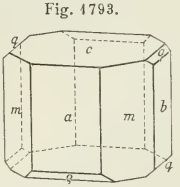


Fig. 1793.



Die zuerst von Lippmann und Fleißner dargestellten Krystalle zeigten nach Schrauf[77]) die Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ und waren nach der Symmetrieaxe verlängert. Jaeger (l. c. 127) erhielt aus Alkohol die Combination (Fig. 1792): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$; später[38]) (l. c. 249) beobachtete er an Krystallen aus Äthylacetat + Ligroïn die Combination Fig. 1793.

	Berechnet:	Beobachtet: Jaeger:	Schrauf:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*80° 34′	80° 33′
$m : a = (110) : (100) =$	—	*45 33½	45 34
$q : c = (011) : (001) =$	—	*44 18	—
$m : c = (110) : (001) =$	83° 29′	83 33	83 16
$r : c = (101) : (001) =$	39 12½	39 20½	—
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	58 9½	58 14	—
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	38 21½	38 17	—
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	51 13	—	51 6

77) Lippmann u. Fleißner (Krystallbest. v. Schrauf), Ber. d. d. chem. Ges. 1883, **16**, 1422. Monatsh. f. Chemie **4**, 293.

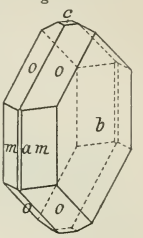
Spaltbarkeit gibt Schrauf und ebenso Jaeger in der ersten Beschreibung nur an nach $b\{010\}$, während Letzterer in der zweiten Beschreibung (l. c. 250) die gleichen Cohäsionsverhältnisse angibt, wie bei der vorigen Verbindung.

Doppelbrechung positiv; Axenebene für Rot senkrecht zu $b\{010\}$, für Grün parallel $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ das fast einaxige Interferenzbild sichtbar (für Rot ist der Axenwinkel fast Null, für Grün etwas größer).

Pleochroïsmus stark; durch $c\{001\}$ schwefelgelb und blutrot, durch $b\{010\}$ gelb und orange. Auf $c\{001\}$ rotvioletter Schimmer.

2,4-Dinitrodiäthylanilin = $C_6H_3(NO_2)_2.N(C_2H_5)_2$.

Fig. 1794.



Schmelzpunkt 80°.

Spec. Gew. 1,374 Jaeger[5]).

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 1{,}2045:1:0{,}5757$ Jaeger[5]).

$(\chi:\psi:\omega = 7{,}597:6{,}307:3{,}631)$.

Dargestellt von van Romburgh. Krystalle aus Aceton (Fig. 1794): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$, $a\{100\}$, selten $c\{001\}$; Hubrecht (s. Jaeger l. c. 128) beobachtete an Krystallen aus einem anderen Lösungsmittel die gleiche Combination ohne a und mit schmalen Flächen von $x\{212\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Jaeger:	Hubrecht:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*54° 48′	54° 44′
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	—	*44 48	—
$o:m = (111):(110) =$	53° 30′	52 28	53 24
$m:b = (110):(010) =$	39 42	39 42	39 38
$x:c = (212):(001) =$	29 9½	—	29 0

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Orangefarbig mit schwachem Pleochroïsmus.

3,4-Dinitrodiäthylanilin = $C_6H_3(NO_2)_2.N(C_2H_5)_2$.

α. Stabile Modification.

Spec. Gew. 1,342 Jaeger[5]).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}4678:1:1{,}8127$; $\beta = 109° 42\frac{1}{2}'$ Jaeger[5]).

$(\chi:\psi:\omega = 6{,}081:4{,}143:7{,}510$; » » » »).

Fig. 1795.

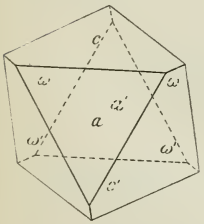


Fig. 1796.

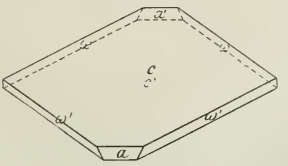
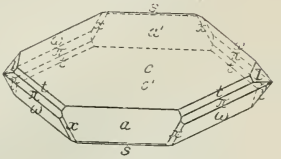


Fig. 1797.



Krystalle aus Aceton (Fig. 1795): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$; aus Alkohol (Fig. 1796): dieselben Formen, nach c dünntafelig; aus Chloroform ebenso oder mit kleinem c; aus Äthylacetat (Fig. 1797): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\pi\{110\}$,

$t\{111\}$, $l\{011\}$, $x\{21\bar{1}\}$, $s\{10\bar{2}\}$; aus Äthylacetat + Äther die ähnliche Combination: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $o\{11\bar{2}\}$, $t\{111\}$, $l\{011\}$, $r\{20\bar{5}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*70° 17½′
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*74 13
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*65 16
$r : a = (20\bar{5}) : (100) =$	80° 32½′	80 26
$s : a = (10\bar{2}) : (100) =$	73 25½	72 58
$t : c = (111) : (001) =$	55 33	55 32
$o' : c = (\bar{1}12) : (001) =$	52 31	52 32½
$o : a = (11\bar{2}) : (100) =$	77 34	77 32
$l : a = (011) : (100) =$	80 11	79 55
$t : a = (111) : (100) =$	51 6	51 1
$x : a = (21\bar{1}) : (100) =$	42 25⅓	42 35
$t : \pi = (111) : (110) =$	23 2	22 59
$t : t = (111) : (1\bar{1}1) =$	85 55	85 53

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ in Bromnaphtalin beide Axenbilder mit außerordentlich starker geneigter Dispersion, $\varrho < v$, sichtbar. Farbe rot mit starkem Pleochroïsmus, durch $c\{001\}$ orange ($\parallel b$-Axe) und hochgelb.

β. Metastabile Modification.

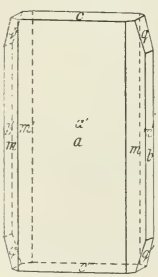
Schmelzpunkt 95°.

Spec. Gew. 1,322 Jaeger[5]).

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}6160 : 1 : 0{,}9038$ Jaeger[5]).

$(\chi : \psi : \omega = 4{,}234 : 6{,}873 : 6{,}212)$.

Fig. 1798.



Diese Modification entsteht aus der stabilen beim Erhitzen nahe bis 95°, ferner beim Umkrystallisieren, besonders aus Methylalkohol, zusammen mit der roten Modification, in welche sie sich spontan langsam umwandelt. Hellgelbe, sehr dünne Täfelchen $a\{100\}$ mit den Randflächen $b\{010\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$ (Fig. 1798 nach Jaeger, welcher die c-Axe doppelt so groß annahm und irrtümlich für q das Symbol $\{021\}$, statt des auf seine Elemente bezogenen $\{012\}$ angibt und mit diesem falschen Symbol auch die Flächen von q einzeichnete). Auf den Flächen $a\{100\}$ liegen mikroskopisch kleine, dünne tafelige Kryställchen der stabilen Modification mit ihrem vorherrschenden $c\{001\}$ parallel auf.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*31° 38′
$q : b = (011) : (010) =$	—	*47 53½
$q : m = (011) : (110) =$	73° 44½′	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2H$ (in Bromnaphtalin) = 80° ca., Dispersion außerordentlich stark, $\varrho > v$. Farbe hellgelb ohne merklichen Pleochroïsmus.

2,4- + 3,4-Dinitrodiäthylanilin = $[C_6H_3(NO_2)_2 \cdot N(C_2H_5)_2]_2$.

Schmelzpunkt 59°.

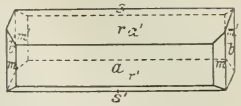
Spec. Gew. 1,324 Jaeger[5]).

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}3435 : 1 : 0{,}6506; \quad \beta = 93^\circ 21' \text{ Jaeger}^{5}).$$

Aus Aceton + Alkohol dünne, nach {100} verzwillingte Blättchen nach $b\{010\}$ oder die Combination (Fig. 1799): $a\{100\}$, $r\{201\}$, $s'\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$ (Jaeger, l. c. 133, nahm die c-Axe 3 mal so groß und erhielt daher compliciertere Symbole).

Fig. 1799.



	Berechnet:	Beobachtet:
$r : m = (201) : (110) =$	—	*57° 19′
$s' : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*66 54
$m : b = (110) : (010) =$	—	*48 12
$r : a = (201) : (100) =$	44° 11′	44 2

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Auslöschungsschiefe auf $b\{010\}$ 21°; durch r und a keine Axenbilder sichtbar. Durch $r\{201\}$ starker Pleochroïsmus, hell weingelb ($\parallel b$-Axe) und orangegelb.

3,6-Dinitrodiäthylanilin = $C_6H_3(NO_2)_2 . N(C_2H_5)_2$.

Schmelzpunkt 74°.

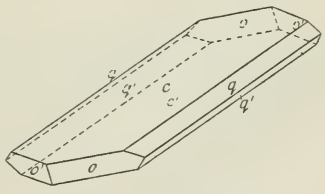
Spec. Gew. 1,362 Jaeger[5]).

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}1826 : 1 : 1{,}7228; \quad \beta = 91^\circ 24\tfrac{2}{3}' \text{ Jaeger}^{5}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 5{,}223 : 4{,}417 : 7{,}609; \text{ » » » » }).$$

Aus Alkohol lange platte Nadeln, meist ohne Endflächen; aus Äther + Alkohol die Combination (Fig. 1800): $c\{001\}$, $q\{012\}$, daneben sehr schmal $s\{011\}$, an den Enden $o\{11\bar{1}\}$.

Fig. 1800.



	Berechnet:	Beobachtet:
$q : c = (012) : (001) =$	—	*40° 44′
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*66 51
$o' : q = (\bar{1}11) : (012) =$	—	*40 52½
$s : s = (011) : (01\bar{1}) =$	60° 17′	60 14

Spaltbarkeit nach $s\{011\}$ vollkommen.

Auslöschungsschiefe auf $q\{012\}$ ca. 12°. Pleochroïsmus durch $c\{001\}$ orange ($\parallel b$-Axe) und karmoisinrot.

2,4,6-Trinitrodiäthylanilin (Diäthylpikramid) = $C_6H_2(NO_2)_3 . N(C_2H_5)_2$.

Schmelzpunkt 164°.

Spec. Gew. 1,476 Jaeger[5]).

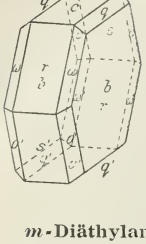
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}1750 : 1 : 1{,}8924; \quad \beta = 93^\circ 32' \text{ Jaeger}^{5}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 5{,}200 : 4{,}426 : 8{,}376; \text{ » » » » }).$$

Die von van Romburgh[78]) dargestellte Substanz bildet nach Jaeger (l. c. 135) aus Aceton blutrote sechsseitige Tafeln, aus Alkohol sechsseitige Prismen nach der b-Axe. Beobachtete Formen (Fig. 1801): $b\{010\}$, $r\{101\}$, $s\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$, untergeordnet: $q\{012\}$, $\omega\{111\}$, $o\{11\bar{1}\}$.

78) Van Romburgh, Rec. d. trav. chim. Pays-bas 1883, **2**, 107.

Fig. 1801.



	Berechnet:	Beobachtet:
$r : c = (101) : (001) =$	—	*55° 38′
$s : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*60 44
$q : c = (012) : (001) =$	—	*43 21$\frac{2}{3}$
$\omega : r = (111) : (101) =$	44° 7$\frac{1}{2}$′	44 9
$o : s = (\bar{1}11) : (\bar{1}01) =$	45 42$\frac{1}{2}$	45 43

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ äußerst vollkommen, nach $a\{100\}$ deutlich.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet mit der c-Axe 4° im stumpfen Winkel β. Pleochroïsmus durch $b\{010\}$ schwach (die eben genannte Schwingung orange).

m-Diäthylaminophenol (3-Oxydiäthylanilin) $= C_6H_4(OH).N(C_2H_5)_2$.

Schmelzpunkt 74° (nach anderen Angaben 72° bzw. 78°).

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}9190 : 1 : 1{,}0060 \text{ Wülfing}^{79}).$$

Fock[80]) beobachtete an großen Krystallen aus Benzol, welche er von Strehle (Angaben des Letzteren in der chemischen Literatur sind nicht aufzufinden) erhalten hatte, die oktaëderähnliche Bipyramide $o\{111\}$ mit kleinen Flächen von $n\{210\}$, $c\{001\}$, und $r\{102\}$ (vgl. Fig. 1802). Durch langsame Krystallisation aus einer mit Ligroïn überschichteten Lösung in Schwefelkohlenstoff entstehen nach Wülfing, welcher ein Präparat von Meyenburg[81]) untersuchte, meist dicktafelförmige Krystalle von der Form der Fig. 1803, zuweilen auch die Combination (Fig. 1802): $o\{111\}$, $r\{102\}$, $s\{021\}$, $n\{210\}$, $c\{001\}$, welche derjenigen des Oktaëders mit dem Pentagondodekaëder $\{210\}$ ähnlich ist.

Fig. 1802.

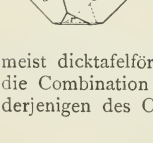
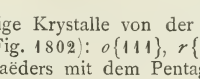


Fig. 1803.



	Berechnet:	Beobachtet: Wülfing:	Fock:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	68° 18$\frac{3}{4}$′	*68° 18′	68° 32′
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	75 19	*75 18	75 45
$o : c = (111) : (001) =$	56 4$\frac{1}{2}$	*56 5	56 24
$r : c = (102) : (001) =$	28 41$\frac{1}{2}$	28 41	—
$s : c = (021) : (001) =$	63 34$\frac{1}{4}$	63 33	—
$o : r = (111) : (102) =$	38 28$\frac{1}{4}$	38 29	38 24
$o : s = (111) : (021) =$	41 18$\frac{1}{2}$	41 21	—
$n : n = (210) : (2\bar{1}0) =$	49 21$\frac{1}{2}$	49 9	49 8

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Fock gibt an: Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe b(?), $2E = 80°$ ca., $\varrho > v$.

2,4-Dinitroïsopropylanilin $= C_6H_3(NO_2)_2.NH(C_3H_7)$.

Schmelzpunkt 95°.

Spec. Gew. 1,463 Jaeger[76]).

79) Wülfing, Zeitschr. f. Krystall. 1896, **25**, 464.

80) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1894, **23**, 220.

81) Meyenburg, Ber. d. d. chem. Ges. 1896, **29**, 502.

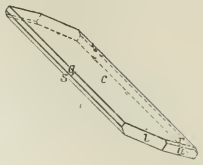
Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}8677 : 1 : 2{,}7401$ Jaeger[76]).

$\alpha = 104^\circ 34'$, $\beta = 61^\circ 17'$, $\gamma = 94^\circ 47\frac{1}{2}'$.

Dargestellt von van Romburgh[82]). Nach Jaeger (l. c. 355) aus Alkohol + Aceton platte Nadeln mit den Formen (Fig. 1804): $c\{001\}$, $q\{0\bar{1}1\}$, $s\{0\bar{1}\bar{1}\}$, $i\{1\bar{1}1\}$, $a\{100\}$, $r\{102\}$, ferner ganz untergeordnet: $p\{111\}$ und $t\{101\}$.

Fig. 1804.



	Berechnet:	Beobachtet:
$q : c = (0\bar{1}1) : (001) =$	—	$*55^\circ 55'$
$s' : q = (0\bar{1}\bar{1}) : (0\bar{1}1) =$	—	$*44\ 11$
$r : c = (102) : (001) =$	—	$*78\ 42$
$r : a = (102) : (100) =$	—	$*39\ 45$
$s : a = (0\bar{1}\bar{1}) : (100) =$	—	$*81\ 2$
$i : a = (1\bar{1}1) : (100) =$	$41^\circ\ 2\frac{1}{2}'$	$41\ 1$
$i : c = (1\bar{1}1) : (001) =$	$106\ 59$	$106\ 58$
$q : r = (0\bar{1}1) : (102) =$	$79\ 46\frac{1}{4}$	$79\ 52$
$r : i = (101) : (1\bar{1}1) =$	$51\ 2\frac{1}{4}$	$50\ 58\frac{1}{2}$
$i : q' = (1\bar{1}1) : (01\bar{1}) =$	$49\ 11\frac{1}{2}$	$49\ 16\frac{1}{2}$
$s : i = (0\bar{1}\bar{1}) : (1\bar{1}1) =$	$57\ 56$	$58\ 1$
$i : p = (1\bar{1}1) : (111) =$	$82\ 47$	$82\ 41$
$t : p = (101) : (111) =$	$44\ 54$	$44\ 40$ ca.
$s : r = (0\bar{1}\bar{1}) : (102) =$	$92\ 35\frac{1}{2}$	$92\ 36$
$r : p = (102) : (111) =$	$39\ 41\frac{1}{2}$	$39\ 51$
$p : s' = (111) : (011) =$	$47\ 43$	$47\ 53$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen fast senkrecht zur b-Axe, durch $c\{001\}$ eine Hyperbel sichtbar.

Farbe lebhaft gelb, für Schwingungen in $c\{001\} \parallel$ der a-Axe hellgelb.

2,4,6-Trinitroïsopropylnitranilin (i-Propyltrinitrophenylnitramin) = $C_6H_2(NO_2)_3 \cdot N(NO_2)(C_3H_7)$.

Schmelzpunkt 108°.

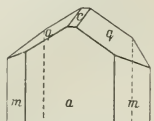
Spec. Gew. 1,563 Jaeger[76]).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}9969 : 1 : 0{,}6962$; $\beta = 101^\circ 27\frac{1}{3}'$ Jaeger[76]).

Aus Aceton weingelbe Krystalle der Combination (Fig. 1805): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, nicht immer vorhanden $c\{001\}$ (Jaeger, l. c. 360).

Fig. 1805.



	Berechnet:	Beobachtet:
$q : a = (011) : (100) =$	—	$*80^\circ 33\frac{1}{2}'$
$q : c = (011) : (001) =$	—	$*34\ 18\frac{1}{2}$
$a : c = (100) : (001) =$	$78^\circ 32\frac{2}{3}'$	$78\ 49\frac{1}{2}$
$m : a = (110) : (100) =$	—	$*44\ 20$
$q : m = (011) : (110) =$	$59\ 14\frac{1}{4}$	$59\ 15\frac{1}{2}$
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	$73\ 56\frac{3}{4}$	$73\ 55$

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ gut.

82) Van Romburgh, Rec. d. trav. chim. Pay-bas, 1885, 4, 191.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ ein Axenbild am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar.

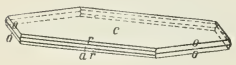
2,4-Dinitroäthylpropylanilin = $C_6H_3(NO_2)_2.N(C_2H_5)(C_3H_7)$.

Schmelzpunkt 55°.
Spec. Gew. 1,343 Jaeger[76]).
Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 2{,}1070 : 1 : 1{,}8455 \text{ Jaeger}^{76}).$$

Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 1806): $c\{001\}$, $r\{101\}$, $a\{100\}$, $o\{111\}$ (Jaeger, l. c. 355, nahm ohne Ursache kompliziertere Symbole an).

Fig. 1806.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	*63° 56′
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*45 17¼
$r : c = (101) : (001) =$	41° 13′	40 59½
$o : r = (111) : (101) =$	54 15⅓	54 14
$o_1 : r = (11\bar{1}) : (101) =$	85 35	85 26

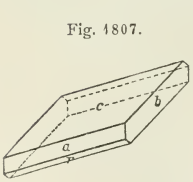
Spaltbarkeit nach $a\{100\}$.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a (?, kein deutliches Axenbild).
Farbe durch $c\{001\}$ für Schwingungen $\parallel b$-Axe gelb, senkrecht dazu orange.

2,4,6-Trinitroäthylisopropylanilin = $C_6H_2(NO_2)_3.N(C_2H_5)(C_3H_7)$.

Schmelzpunkt 109°.
Spec. Gew. 1,407 Jaeger[76]).
Triklin pinakoïdal.

$$a : c = 2{,}0162 : 1 \text{ Jaeger}^{76}).$$
$$\alpha = 74°\,59\tfrac{3}{4}', \quad \beta = 99°\,17', \quad \gamma = 111°\,16\tfrac{1}{2}'.$$

Fig. 1807.



Nach Jaeger (l. c.) bildet sich aus Aceton + Äthylacetat die Combination (Fig. 1807): $c\{001\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $r\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*85° 42′
$a : b = (100) : (010) =$	—	*70 22½
$b : c = (010) : (001) =$	—	*102 35
$r' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*28 4

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $b\{010\}$ gut.
Eine Schwingungsrichtung in $c\{001\}$ bildet 9½° mit der b-Axe im spitzen Winkel γ; durch $c\{001\}$ eine Hyperbel sichtbar. Farbe der Schwingung angegebener Richtung in $c\{001\}$ hochgelb, der dazu senkrechten orange.

4-(*p*-)Nitrosodipropylanilin = $C_6H_4(NO).N(C_3H_7)_2$.

Schmelzpunkt 42°.
Triklin pinakoïdal.

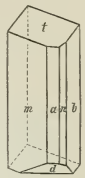
$$a : b : c = 0{,}5759 : 1 : 0{,}2767 \text{ Palla}^{83}).$$
$$\alpha = 81°\,25', \quad \beta = 85°\,16', \quad \gamma = 89°\,36'.$$

83) Palla, Zeitschr. f. Krystall. 1887, **12**, 61.

Dargestellt von Mandl[84]). Beobachtete Formen (Fig. 1808): $m\{1\bar{1}0\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $n\{110\}$, $t\{101\}$, $d\{10\bar{1}\}$. Die in der Winkeltabelle angegebene Form $c\{001\}$ erwähnt der Verf. nicht.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*89° 42′
$m:a = (1\bar{1}0):(100) =$	—	*30 9
$b:c = (010):(001) =$	—	*98 35
$t:a = (101):(100) =$	—	*67 57
$d:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*60 17
$n:a = (110):(100) =$	30° 0′	30 1
$t:b = (101):(010) =$	97 50	97 38
$d:b = (10\bar{1}):(010) =$	82 24	82 11
$t:m = (101):(1\bar{1}0) =$	66 47	66 42
$d:m = (10\bar{1}):(1\bar{1}0) =$	68 40	68 51

Fig. 1808.



Spaltbarkeit nach $t\{101\}$ vollkommen.

Auslöschungsschiefe auf $m\{1\bar{1}0\}$ zur c-Axe 15° ca.; durch Spaltblättchen ein Axenbild nach m geneigt sichtbar. Farbe smaragdgrün mit stahlblauem Schiller auf $t\{101\}$.

2,4-Dinitrodipropylanilin = $C_6H_3(NO_2)_2.N(C_3H_7)_2$.

Schmelzpunkt 40°.

Spec. Gew. 1,231 Jaeger[5]).

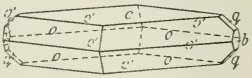
Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}5096:1:0{,}9246 \text{ Jaeger}^{5}).$$

Die von van Romburgh erhaltenen Krystalle aus Aceton zeigen die Combination (Fig. 1809): $c\{001\}$, $o\{111\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*48° 6′
$o:c = (111):(001) =$	—	*63 51
$q:c = (011):(001) =$	42° 45½′	42 39

Fig. 1809.



Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ deutlich. Bräunlichgelb mit schwachem Pleochroïsmus.

2,4,6-Trinitrodipropylanilin = $C_6H_2(NO_2)_3.N(C_3H_7)_2$.

Schmelzpunkt 38°.

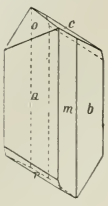
Spec. Gew. 1,373 Jaeger[76]).

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 1{,}3327:1:0{,}9055 \text{ Jaeger}^{76}).$$

$$\alpha = 119°46', \quad \beta = 71°38', \quad \gamma = 102°35'.$$

Fig. 1810.



Aus Aceton große Krystalle mit den Formen (Fig. 1810): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $o\{1\bar{1}1\}$, $r\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*85° 43′
$a:c = (100):(001) =$	—	*104 8
$b:c = (010):(001) =$	—	*62 30

84) Mandl, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1886, **93**, 518. Monatsh. f. Chemie **7**, 99.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*52° 39′
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*48 48½
$m:c = (110):(001) =$	76° 25½′	76 27
$r:m = (10\bar{1}):(110) =$	84 7	84 18
$r:b' = (10\bar{1}):(0\bar{1}0) =$	71 8	71 10
$o:b' = (1\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	67 30	67 24
$o:c = (1\bar{1}1):(001) =$	62 49	62 57
$o:m = (1\bar{1}1):(110) =$	97 57	98 4
$o:a = (1\bar{1}1):(100) =$	72 25	72 31
$o:r' = (1\bar{1}1):(\bar{1}01) =$	77 42	77 43

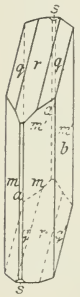
Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $b\{010\}$ sehr vollkommen.

Auslöschungsschiefe zur c-Axe in $a\{100\}$ 10°, in $m\{110\}$ 21½°, in $b\{010\}$ erheblich größer; durch $b\{010\}$ eine Hyperbel sichtbar. Farbe durch $a\{100\}$ und $m\{110\}$ für die angegebene Schwingung orange, senkrecht dazu schwefelgelb.

2,4-Dinitroïsobutylanilin = $C_6H_3(NO_2)_2.NH(C_4H_9)$.

Schmelzpunkt 80°.

Fig. 1811.



Spec. Gew. 1,342 Jaeger[5]).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}3552:1:0{,}3591$; $\beta = 94°\,25\frac{1}{2}'$ Jaeger[5]).

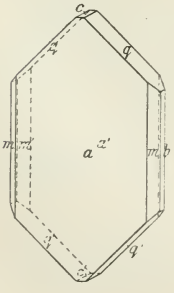
Die von van Romburgh[82]) (l. c. 192) dargestellte Substanz krystallisiert nach Jaeger (l. c. 138) am besten aus Schwefelkohlenstoff mit den Formen (Fig. 1811): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$, $q\{212\}$, $a\{100\}$, sehr klein $x\{122\}$ und $s\{30\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*39° 0′
$r:m = (101):(110) =$	—	*45 58½
$x:b = (122):(010) =$	—	*72 47
$r:a = (101):(100) =$	42° 30′	42 42½
$q:r = (212):(101) =$	6 55	7 8
$x:m' = (122):(\bar{1}10) =$	110 49	110 54
$x:r = (122):(101) =$	24 9	24 4

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Auslöschungsschiefe auf $m\{110\}$ ca. 21° zur c-Axe. Farbe schwefelgelb mit schwachem Pleochroïsmus.

Fig. 1812.



2,4,6-Trinitroïsobutylanilin = $C_6H_2(NO_2)_3.NH(C_4H_9)$.

Schmelzpunkt 95°.

Spec. Gew. 1,445 Jaeger[5]).

Rhombisch.

$a:b:c = 1{,}4650:1:1{,}041$ ca. Jaeger[5]).

Dargestellt von Demselben (l. c. 193). Aus Aceton oder Schwefelkohlenstoff dünne Täfelchen nach $a\{100\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$ (Fig. 1812); q konnte nur durch Messung der Kantenwinkel in a bestimmt werden.

$m:a = (110):(100) = 55°\,41'$ beob.

$q:b = (011):(010) = 43\ 50$ ca. »

Durch $a\{100\}$ kein Axenbild sichtbar. Farbe für Schwingungen parallel der c-Axe hell grünlichgelb, nach der b-Axe orangegelb.

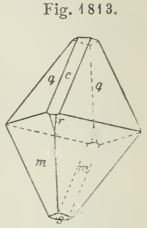
2,4-Dinitrodiisobutylanilin = $C_6H_3(NO_2)_2.N(C_4H_9)_2$.

Schmelzpunkt 112°.
Spec. Gew. 1,179 Jaeger[76]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}0717:1:0{,}9124$; $\beta = 116°54\frac{1}{2}'$ Jaeger[76]).
$(\chi:\psi:\omega = 7{,}069:6{,}596:6{,}018$; » » » »).

Die ebenfalls von van Romburgh erhaltene Substanz krystallisiert nach Jaeger (l. c. 357) aus Alkohol in dünnen Nadeln $m\{110\}$ ohne Endflächen oder in kurzprismatischen Combinationen (Fig. 1813): $m\{110\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$, untergeordnet $s\{10\bar{1}\}$ und $r\{401\}$.

Fig. 1813.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$	$= 87°24'$	$87°24'$
$q:q = (011):(0\bar{1}1)$	$=$ —	$*78\ 16$
$q:m = (011):(110)$	$=$ —	$*46\ 23$
$q:m' = (011):(\bar{1}10)$	$=$ —	$*79\ 30$
$s:m = (10\bar{1}):(110)$	$= 72\ 50$	$72\ 50$
$s':q = (\bar{1}01):(011)$	$= 60\ 47$	$60\ 48$
$s':c = (\bar{1}01):(001)$	$= 51\ 0$	$51\ 4\frac{1}{2}$
$r:c = (401):(001)$	$= 50\ 4\frac{1}{2}$	$50\ 14$

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Farbe orange mit schwachem Pleochroïsmus.

2,4-Dinitroallylanilin = $C_6H_3(NO_2)_2.NH(C_3H_5)$.

Schmelzpunkt 76°.
Spec. Gew. 1,412 Jaeger[76]).
Triklin pinakoïdal.

Fig. 1814.

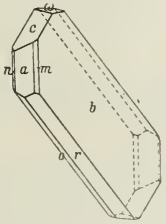
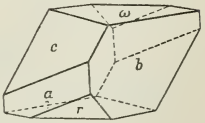


Fig. 1815.



$a:b:c = 1{,}0251:1:0{,}9633$ Jaeger[76]).
$(\chi:\psi:\omega = 5{,}948:5{,}802:5{,}589$ »).
$\alpha = 71°16\frac{1}{2}'$, $\beta = 111°0'$,
$\gamma = 116°40\frac{1}{3}'$.

Aus Benzol und Ligroïn krystallisieren leicht verwitternde Verbindungen mit dem Lösungsmittel, aus Aceton entstehen große Krystalle von wechselndem Habitus mit den Formen: $b\{010\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $\omega\{\bar{1}12\}$, $o\{1\bar{1}1\}$, $m\{110\}$, $n\{1\bar{3}0\}$ (Fig. 1814 u. 1815), selten $\mu\{1\bar{1}0\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010)$	$=$ —	$*67°49'$
$a:c = (100):(001)$	$=$ —	$*75\ 20$
$b':c = (0\bar{1}0):(001)$	$=$ —	$*78\ 55\frac{1}{2}$
$m:b = (110):(010)$	$=$ —	$*33\ 41\frac{1}{2}$
$r':c = (\bar{1}01):(001)$	$=$ —	$*52\ 11$
$r:b = (10\bar{1}):(010)$	$= 62°14\frac{1}{3}'$	$62\ 16\frac{1}{2}$

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : b' = (1\bar{1}\bar{1}) : (0\bar{1}0)$	$= 67^\circ 54\frac{1}{3}'$	$67^\circ 57\frac{1}{2}'$
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100)$	$= 56\ 32$	$56\ 23\frac{1}{2}$
$n : b' = (1\bar{3}0) : (0\bar{1}0)$	$= 19\ 14$	$19\ 8$
$\omega : b = (\bar{1}12) : (010)$	$= 82\ 17\frac{1}{2}$	$82\ 36$
$\omega : c = (\bar{1}12) : (001)$	$= 33\ 22\frac{1}{3}$	$33\ 17\frac{1}{2}$
$o : \mu = (1\bar{1}\bar{1}) : (1\bar{1}0)$	$= 51\ 58\frac{1}{2}$	$52\ 6$
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001)$	$= 66\ 30$	$66\ 27$
$\omega : r' = (\bar{1}12) : (\bar{1}01)$	$= 42\ 46\frac{1}{4}$	—
$r : m = (10\bar{1}) : (110)$	$= 49\ 37$	—

Keine deutliche Spaltbarkeit. Sehr weich.

Eine Schwingungsrichtung in $c\{001\}$ fast parallel der b-Axe, eine solche in $b\{010\}$ bildet 38° mit der c-Axe. Farbe ranunkelgelb ohne merklichen Pleochroïsmus.

Allylmethylanilinpikrat = $C_6H_5 . N(CH_3)(C_3H_5) . C_6H_2(NO_2)_3(OH)$.

Schmelzpunkt 91°—92°.

Monoklin domatisch.

$$a : b : c = 1{,}3972 : 1 : 1{,}7437; \quad \beta = 105^\circ 33' \text{ Fock}^{85}).$$

Dargestellt von Wedekind[85]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen: $a'\{\bar{1}00\}$, $b\{010\}$, $p\{111\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $n\{210\}$, $s\{101\}$, selten $\nu\{\bar{2}10\}$; Combination prismatisch nach der c-Axe, zuweilen tafelförmig nach $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : a' = (111) : (\bar{1}00)$	$=$ —	$*128^\circ\ 3'$
$o : a' = (11\bar{1}) : (\bar{1}00)$	$=$ —	$*116\ 50$
$p : o = (111) : (11\bar{1})$	$=$ —	$*50\ 48$
$p : b = (111) : (010)$	$= 46^\circ 55'$	$47\ 2$
$o : b = (11\bar{1}) : (010)$	$= 39\ 17$	$39\ 12$
$\nu : a' = (\bar{2}10) : (\bar{1}00)$	$= 33\ 56\frac{1}{2}$	$33\ 50$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ ziemlich vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a'\{\bar{1}00\}$ ein Axenbild nahe central, das andere am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar; Dispersion sehr stark.

Methyläthylallylphenylammoniumjodid-Chloroform = $C_6H_5 . N(C_3H_5)(C_2H_5)(CH_3)J . CHCl_3$.

Schmelzpunkt 75°—78°.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$$a : b : c = 0{,}9115 : 1 : 0{,}7208 \text{ Fock}^{86}).$$

Die von Wedekind[87]) aus Chloroform erhaltenen, stark hygroskopischen Krystalle sind kurzprismatische Combinationen von $m\{110\}$, $q\{011\}$ und $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$=$ —	$*84^\circ 42'$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1)$	$=$ —	$*71\ 34$

85) Wedekind (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. 1899, **32**, 1410. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **35**, 398.

86) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1902, **35**, 399.

87) Wedekind, Zur Stereochemie des fünfwertigen Stickstoffs, Leipzig 1899, 56. S. auch Ber. d. d. chem. Ges. 1903, **36**, 3793.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : m = (011) : (110)$	$= 66^\circ 48'$	$66^\circ 45'$
$o : m = (111) : (110)$	$= 43\ 4$	$42\ 55$
$o : 'm = (111) : (1\bar{1}0)$	$= 86\ 8$	$86\ 10$
$o : q = (111) : (011)$	$= 32\ 41$	$32\ 28$
$o : 'q = (111) : (0\bar{1}1)$	$= 74\ 34$	$74\ 50$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, durch $m\{110\}$ die Axenbilder sichtbar.

Anilinoëssigsäure- (Phenylglycin-, Phenylglykokoll-) **chlorhydrat** = $C_6H_5.NH(CH_2.COOH).HCl$.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}682 : 1 : 1{,}025 \text{ Artini}^{47}).$$

Ein aus salzsaurer Lösung von Phenylglykokoll erhaltenes Präparat von Menozzi zeigte kurze sechsseitige Prismen der Combination $b\{010\}$, $m\{110\}$, an den Enden $c\{001\}$ (vorherrschend) und $o\{111\}$, häufig auch untergeordnet $t\{014\}$ und $x\{212\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010)$	$=$ —	$*55^\circ 42'$
$o : c = (111) : (001)$	$=$ —	$*61\ 12\frac{1}{2}$
$t : c = (014) : (001)$	$= 14^\circ 23'$	$14\ 11$
$t : m = (014) : (110)$	$= 81\ 57$	$81\ 42$
$o : m = (111) : (110)$	$= 28\ 47\frac{1}{2}$	$28\ 45$
$o : b = (111) : (010)$	$= 60\ 24$	$60\ 26$
$o : o' = (111) : (\bar{1}11)$	$= 92\ 46$	$92\ 50$
$o : t = (111) : (014)$	$= 53\ 54$	$53\ 59$
$x : b = (212) : (010)$	$= 74\ 9$	$74\ 1$
$x : c = (212) : (001)$	$= 57\ 48$	$57\ 44$
$x : m = (212) : (110)$	$= 35\ 21$	$35\ 8$
$x : t = (212) : (014)$	$= 63\ 22$	$63\ 21$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ außerordentlich vollkommen, nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2V = 18^\circ 25'$ (Li), $18^\circ 9'$ (Na); $\beta = 1{,}6709$ (Li), $1{,}6767$ (Na), $\gamma = 1{,}6747$ (Li), $1{,}6799$ (Na).

Phenyläthanamidin- (Phenylacediamin-) **thiosulfat** = $[C_6H_5.N:C(NH_2)(CH_3)]_2.S_2O_3H_2$.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}6523 : 1 : 0{,}2978; \quad \beta = 99^\circ 55' \text{ Rath}^{88}).$$

Dargestellt von Bernthsen[88]). Combination: $m\{110\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$= *65^\circ 37'$ beob.
$m : c = (110) : (001)$	$= *81\ 40$ »
$q : c = (011) : (001)$	$= *16\ 35$ »

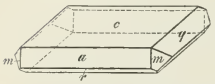
88) Bernthsen (Krystallbest. v. G. v. Rath), Ann. d. Chemie 1877, **184**, 358. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **1**, 222.

Dimethylphenylbetaïnchlorhydrat = $C_6H_5 \cdot \overset{O}{\underset{}{N}}(CH_3)_2 \cdot \underset{CO}{CH_2} \cdot HCl$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}6415 : 1 : 0{,}9584$; $\beta = 98^\circ 13'$ Stuhlmann[89]).

Fig. 1816.



Dargestellt von Bertrandt[90]). Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, entweder tafelförmig (Fig. 1816) oder langprismatisch nach der b-Axe.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001)$	= —	$*81^\circ 47'$
$r : a = (10\bar{1}) : (100)$	$= 65^\circ 59'$	$65\ 57$
$m : a = (110) : (100)$	= —	$*58\ 23$
$q : a = (011) : (100)$	$= 84\ 3$	$83\ 56$
$q : c = (011) : (001)$	= —	$*43\ 29$
$m : q = (110) : (011)$	$= 50\ 11$	$50\ 19$
$m : q_1 = (110) : (01\bar{1})$	$= 57\ 53$	$58\ 4$
$m : r = (110) : (10\bar{1})$	$= 77\ 41$	$77\ 41$
$m : c = (110) : (001)$	$= 85\ 43$	$85\ 43$
$r' : q = (\bar{1}01) : (011)$	$= 52\ 8$	$52\ 9$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $a\{100\}$, $2H$ (in Olivenöl) = $79^\circ 10'$ *Li*, $79^\circ 19'$ *Na*, $79^\circ 40'$ *Tl*.

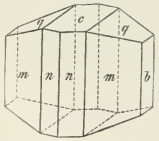
Dimethylphenylbetaïnbromhydrat = $C_6H_5 \cdot \overset{O}{\underset{}{N}}(CH_3)_2 \cdot \underset{CO}{CH_2} \cdot HBr$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}6665 : 1 : 0{,}3233$; $\beta = 96^\circ 45'$ Stuhlmann[89]).

Darsteller = vor. Combination (Fig. 1817): $m\{110\}$, $n\{210\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$.

Fig. 1817.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : n = (110) : (210)$	$= 15^\circ 13'$	$15^\circ 18'$
$m : b = (110) : (010)$	= —	$*56\ 30$
$m : c = (110) : (001)$	$= 84\ 23$	$84\ 1$
$m : q = (110) : (011)$	= —	$*74\ 48$
$'m : q = (1\bar{1}0) : (011)$	$= 94\ 19$	$94\ 7$
$q : c = (011) : (001)$	= —	$*17\ 48$
$q : n = (011) : (210)$	$= 78\ 20$	$78\ 20$
$q :'n = (011) : (2\bar{1}0)$	$= 89\ 24$	$89\ 1$
$n : c = (210) : (001)$	$= 83\ 36$	$83\ 27$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, $2H$ (in Olivenöl) = $125^\circ 20'$ *Na*, $\varrho > v$. Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet $76\frac{1}{2}^\circ$ (*Na*) mit der c-Axe im spitzen Winkel β.

---

89) Stuhlmann, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **14**, 162.
90) Bertrandt, Dissert. Freiburg 1888.

Dimethylphenyljodammoniumessigsäure-Methylester = $C_6H_5.N(CH_3)_2(CH_2.COOCH_3)J$.

Zersetzungspunkt 104°—105°.

Die von Wedekind[91]) aus Alkohol-Äther erhaltenen Krystalle zeigen nach Fock[91]) die trikline Combination $m\{110\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, teils prismatisch nach der c-Axe, teils tafelförmig nach m.

$m : n = (110) : (1\bar{1}0) = 51°11'$ beob.
$m : c = (110) : (001) = 82\ 39$ »
$n : c = (1\bar{1}0) : (001) = 83\ 12$ »

Spaltbarkeit vollkommen nach $m\{110\}$.
Auslöschungsschiefe auf $\{110\}$ angenähert parallel der c-Axe.

Dimethylphenyljodammoniumessigsäure-Äthylester = $C_6H_5.N(CH_3)_2(CH_2.COOC_2H_5)J$.

Zersetzungspunkt 126°—127°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}9222 : 1 : 0{,}6912$ Fock[91]).

Dargestellt von Wedekind[91]). Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $r\{101\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, untergeordnet und nicht immer vorhanden: $n\{120\}$ und $i\{121\}$; Habitus wechselnd, meist herrscht m oder r vor, einzelne Krystalle sind tafelförmig nach a.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*42°41'
$r : a = (101) : (100) =$	—	*53 9
$n : a = (120) : (100) =$	61°32'	61 37
$r : m = (101) : (110) =$	63 50½	63 47
$i : b = (121) : (010) =$	42 7	42 6
$i : a = (121) : (100) =$	66 17	66 23
$i : m = (121) : (110) =$	37 0½	36 58
$i' : r = (\bar{1}21) : (101) =$	79 9	79 13

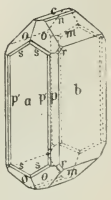
Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ deutlich.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2E = 22°$ ca., $\varrho > v$.

Anilinoïsonitrosoaceton (Isonitrosoanilaceton) **= $C_6H_5.N{:}C(CH_3)(CH{:}N.OH)$.**

Schmelzpunkt 160°.
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}7504 : 1 : 0{,}5627$ Tutton[92]).

Fig. 1818.



Dargestellt von Klingemann aus alkoholischer Lösung von Isonitrosoaceton und Anilin. Beobachtete Formen (Fig. 1818): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $m\{021\}$, $o\{111\}$, nicht immer vorhanden: $p\{110\}$, $p'\{210\}$, $r\{121\}$, $s\{211\}$, selten $c\{001\}$ und $n\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : a = (110) : (100) =$	36°53'	36°48'
$p' : a = (210) : (100) =$	20 34	20 34
$m : b = (021) : (010) =$	41 37	41 42
$n : b = (011) : (010) =$	60 38	—

91) Wedekind (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. 1902, **35**, 770 (s. auch Ann. d. Chemie **318**, 109). Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 610.
92) Tutton, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **19**, 180.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : a = (111) : (100) =$	—	*56° 52′
$o : b = (111) : (010) =$	—	*65 46
$o : p = (111) : (110) =$	46° 53′	46 54
$r : a = (121) : (100) =$	63 33	63 29
$r : b = (121) : (010) =$	47 58	48 2
$s : a = (211) : (100) =$	37 27	37 30
$s : b = (211) : (010) =$	72 39	72 44

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie c-Axe, $2E = 35° 10′$ *Li*, $41° 40′$ *Na*, $45° 40′$ *Tl*.

Isoamylidenanilin $= [C_6H_5.N{:}CH.CH_2.CH(CH_3)_2]_2$.

Schmelzpunkt 97°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}5602 : 1 : 0{,}4972$; $\beta = 110° 33′$ (?) Ditscheiner[93]).

Dargestellt von Lippmann und Strecker[93]). Combination: $m\{110\}$, $b\{010\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, klein und gekrümmt $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	*61° 20′
$\omega : b = (11\bar{1}) : (010) =$	—	*66 40
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	—	*47 38
$m : c = (110) : (001) =$	54° 16′	54 30

Diese Winkelwerte sind zweifellos fehlerhaft, da aus den mit * bezeichneten Fundamentalwerten folgt:

$a : b : c = 0{,}5617 : 1 : 0{,}5397$; $\beta = 103° 16′$

und $m : c = (110) : (001) = 78° 23′$.

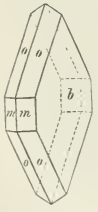
Amylennitrolanilin $= C_6H_5.NH.C(CH_3)_2.C(N.OH).CH_3$.

Schmelzpunkt 140°—141°.

Rhombisch bipyramidal.

Fig. 1819.

$a : b : c = 0{,}7976 : 1 : 0{,}7296$ Krantz[94]).



Die von Wallach[95]) erhaltenen Krystalle (Fig. 1819) zeigen die Formen: $b\{010\}$, $o\{111\}$, $m\{110\}$; die Bipyramide o erscheint meist in unregelmäßiger Weise nur mit einem Teile der Flächen ausgebildet.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*77° 9′
$o : m = (111) : (110) =$	—	*40 31
$o : b = (111) : (010) =$	61° 42′	61 40
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	72 56	72 30 ca.
$o : m = (111) : (1\bar{1}0) =$	99 44	99 22

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2V = 88° 4′$ *Li*, $88° 21′$ *Na*, $88° 39′$ *Tl*; $\beta = 1{,}5832$ *Li*, $1{,}5867$ *Na*, $1{,}5902$ *Tl*.

93) Lippmann u. Strecker (Krystallbest. v. Ditscheiner), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1878, **78** (II), 248. Ber. d. d. chem. Ges. 1879, **12**, 74. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **5**, 647.

94) Krantz, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **14**, 458.

95) Wallach, Ann. d. Chemie 1887, **241**, 296.

Amylennitrolanilinchlorhydrat = $C_6H_5.NH.C(CH_3)_2.C(N.OH).CH_3.HCl$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}5685:1:0{,}7356$; $\beta = 133^\circ 48'$ Krantz[94]).

Aus dem vorigen Körper durch Einleiten von Salzsäuregas in dessen Lösung dargestellt von Wallach[95]). Krantz (l. c. 459) beobachtete die Formen (Fig. 1820 und 1821): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $o\{\bar{1}11\}$, $y\{20\bar{1}\}$, untergeordnet und

Fig. 1820.

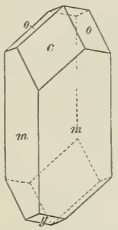


Fig. 1821.

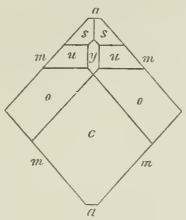


Fig. 1822.

z. T. matt: $u\{\bar{2}11\}$, $s\{\bar{3}11\}$, $a\{100\}$; aus unreinen Lösungen Zwillinge nach $a\{100\}$, nur an einem Ende ausgebildet (Fig. 1822).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	$*82^\circ 55'$
$m:c = (110):(001) =$	—	$*62\ 43\frac{1}{2}$
$o:c = (\bar{1}11):(001) =$	—	$*42\ 59\frac{1}{2}$
$o:m = (\bar{1}11):(110) =$	$53^\circ 47'$	53 53
$o:o = (\bar{1}11):(\bar{1}\bar{1}1) =$	70 12	69 59
$o:a = (\bar{1}11):(\bar{1}00) =$	76 1	76 15 ca.
$a:c = (100):(001) =$	46 12	46 3
$y:c = (\bar{2}01):(001) =$	62 37	62 58
$o:y' = (\bar{1}11):(\bar{2}01) =$	48 33	48 40
$y:m = (20\bar{1}):(110) =$	77 30	77 20
$u:m = (21\bar{1}):(110) =$	52 53	52 42
$u:y = (21\bar{1}):(20\bar{1}) =$	34 51	35 0
$u':c = (\bar{2}11):(001) =$	$67\ 49\frac{1}{2}$	—
$u:a = (21\bar{1}):(100) =$	74 39	74 48
$u':o = (\bar{2}11):(\bar{1}11) =$	29 20	29 0
$u:s = (21\bar{1}):(31\bar{1}) =$	23 14	—
$s:y = (31\bar{1}):(20\bar{1}) =$	37 8	37 25
$s:m = (31\bar{1}):(110) =$	40 22	40 30
$s':c = (\bar{3}11):(001) =$	$88\ 41\frac{1}{2}$	—
$s:s = (31\bar{1}):(3\bar{1}\bar{1}) =$	55 21	—

Doppelbrechung positiv, sehr stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 84° nach hinten, daher die Axenbilder durch $m\{110\}$ sichtbar; $2V = 75^\circ 30'$ *Li*, $75^\circ 41'$ *Na*, $76^\circ 5'$ *Tl*; $\beta = 1{,}5696$ *Li*, 1,5734 *Na*, 1,5763 *Tl*.

Nitrosoamylennitrolanilin = $C_6H_5.N(NO).C(CH_3)_2.C(N.OH).CH_3$.

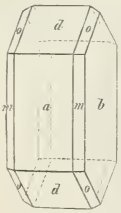
Schmelzpunkt 127°—128°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}8878:1:0{,}6832$ Krantz[94]).

Dargestellt von Demselben wie vor. Combination (Fig. 1823): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $d\{101\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$.

Fig. 1823.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o : a = (111) : (100) =$	—	*57° 34′
$o : b = (111) : (010) =$	—	*61 34
$o : m = (111) : (110) =$	44° 10½′	44 13
$m : b = (110) : (010) =$	48 24	48 30
$d : d = (101) : (\bar{1}01) =$	75 10	75 7
$d : m = (101) : (110) =$	62 52	62 46

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv, Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2V = 83°58'$ *Li*, $82°51'$ *Na*, $81°53'$ *Tl*; $\beta =$ 1,5659 *Li*, 1,5669 *Na*, 1,5686 *Tl*.

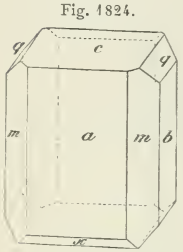
α-Limonennitrolanilid = $C_6H_5 . NH(NO . C_{10}H_{16})$.

Schmelzpunkt 112°—113°.

Monoklin. $a : b : c = 0{,}8546 : 1 : 1{,}1499$; $\beta = 107°0'$ Beyer[96]).

Dargestellt von Wallach[97]). Beobachtete Formen (Fig. 1824): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $x\{10\bar{1}\}$.

Fig. 1824.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*78° 31′
$m : c = (110) : (001) =$	76° 55′	76 54
$a : c = (100) : (001) =$	—	*72 59
$q : a = (011) : (100) =$	78 39	78 37
$q : c = (011) : (001) =$	—	*47 43
$q : m = (011) : (110) =$	51 39	51 22
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	71 35	71 30
$x : m = (10\bar{1}) : (110) =$	55 1½	—
$x' : q = (\bar{1}01) : (011) =$	73 19½	—
$x' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	64 45½	—

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; 1. Mittellinie bildet mit der a-Axe 52°; durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

Hydrochlordipentennitrolanilid = $C_6H_5 . NH(NO . C_{10}H_{17}Cl)$.

Schmelzpunkt 135°—136°.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}7104 : 1 : 1{,}0351 \text{ Beyer}[96]).$$
$$\alpha = 101°9', \quad \beta = 103°4', \quad \gamma = 78°22'.$$

Fig. 1825.

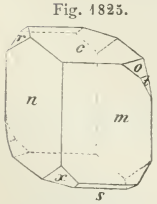
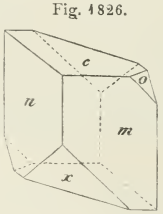


Fig. 1826.



Die von Wallach[98]) unter dem Namen »Hydrochlorlimonennitrolanilid« beschriebene Substanz bildet nach Beyer die Combination Fig. 1825: $m\{110\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $o\{132\}$, $r\{1\bar{3}2\}$, $x\{10\bar{1}\}$, $s\{11\bar{2}\}$, $t\{131\}$, während die damit identische Dipentenverbindung (dargestellt von Dems.) nur die Formen m, n, c, x und o zeigt (Fig. 1826).

96) Beyer, Jahresber. d. Elisab.-Gymn., Breslau 1890. Ausz. Zeitschr. f. Kryst. **18**, 302f.
97) Wallach, Ann. d. Chemie 1889, **252**, 118 und 1892, **270**, 181.
98) Wallach, Ann. d. Chemie 1888, **245**, 262.

	Berechnet:	Beobachtet:
$x' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*63° 26′
$m : c = (110) : (001) =$	74° 20′	74 26
$n : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	—	*86 16
$m : n = (110) : (1\bar{1}0) =$	70 8½	70 25
$x : m = (10\bar{1}) : (110) =$	56 48	57 6
$x : n = (10\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	—	*42 50
$o : x' = (132) : (\bar{1}01) =$	—	*83 0
$o : m = (132) : (110) =$	40 12	39 54
$o : n = (132) : (1\bar{1}0) =$	99 21	99 23
$o : c = (132) : (001) =$	—	*48 16
$o : r = (132) : (1\bar{3}2) =$	82 14	—
$r : c = (1\bar{3}2) : (001) =$	63 30	63 22
$r : m = (1\bar{3}2) : (110) =$	87 6	87 2
$r : n = (1\bar{3}2) : (1\bar{1}0) =$	32 31	32 29
$r : x' = (1\bar{3}2) : (\bar{1}01) =$	75 21	75 21
$s : x' = (11\bar{2}) : (\bar{1}01) =$	36 36	36 46
$s : c = (11\bar{2}) : (001) =$	45 26	45 6 ca.
$s : m = (11\bar{2}) : (110) =$	60 5	60 12
$s : n = (11\bar{2}) : (1\bar{1}0) =$	78 53	78 40
$s : o = (11\bar{2}) : (132) =$	91 15	91 21
$s : r = (11\bar{2}) : (1\bar{3}2) =$	46 22	—
$s : t = (11\bar{2}) : (131) =$	75 33	75 42
$t : m = (131) : (110) =$	39 9	39 50 ca.
$t : n = (131) : (1\bar{1}0) =$	73 18	73 29
$t : o = (131) : (132) =$	45 54	45 20
$t : r = (131) : (132) =$	53 44	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Oxymethylencamphermethylanilid = $C_6H_5.N(CH_3)(CH:C_{10}H_{14}O)$.

Schmelzpunkt 124°.
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}7920 : 1 : 0{,}7535$ Schmelcher[99]).

Dargestellt von Bishop[99]). Kurzprismatische Combinationen von $o\{111\}$ (vorherrschend) mit $b\{010\}$, $n\{120\}$, $m\{110\}$ und schmalem $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*57° 15½′
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*74 27¼
$o : m = (111) : (110) =$	39° 29½′	39 32
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	76 45½	76 25
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	87 8½	—
$n : b = (120) : (010) =$	32 15¾	32 22

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

Formanilid = $C_6H_5.NH(CHO)$.

Schmelzpunkt 46°.
Spec. Gew. 1,239 Kahrs[100]).

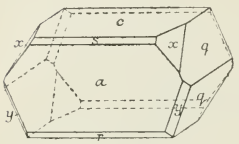
99) Bishop, Claisen u. Sinclair (Krystallbest. v. Schmelcher), Ann. d. Chemie 1894, **281**, 360. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 614.
100) Kahrs, Zeitschr. f. Krystall. 1905, **40**, 482.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 4{,}6202 : 1 : 2{,}3906$; $\beta = 95^{\circ}18'$ Kahrs[100]).

$(\chi : \psi : \omega = 9{,}560 : 2{,}069 : 4{,}946$; » » » »).

Fig. 1827.



Aus Äther + Ligroïn erhielt Kahrs die Combination (Fig. 1827): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $s\{101\}$, $x\{112\}$, seltener $r\{10\bar{1}\}$ und $y\{21\bar{1}\}$, Wheeler[101]) aus demselben Lösungsmittel die gleiche Combination ohne die beiden letzten Formen.

	Berechnet:	Beobachtet: Kahrs:	Wheeler:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*84° 42′	85° 6′
$s : c = (101) : (001) =$	—	*26 11	26 17
$r' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	28° 25′	28 27½	—
$q : c = (011) : (001) =$	—	*67 13	67 20
$q : a = (011) : (100) =$	87 57	87 49	87 57
$s : q = (101) : (011) =$	69 40	69 42½	—
$r' : q = (\bar{1}01) : (011) =$	70 5	70 5	—
$x : x = (112) : (1\bar{1}2) =$	96 51	96 54	96 52
$x : c = (112) : (001) =$	49 56½	49 59	—
$x : a = (112) : (100) =$	77 15	77 12½	—
$x : s = (112) : (101) =$	49 32½	49 36	—
$y : a = (21\bar{1}) : (100) =$	69 56½	70 8½	—
$y : c = (\bar{2}11) : (001) =$	70 46½	70 44	—
$y' : q = (\bar{2}11) : (011) =$	22 6½	22 3½	—
$y : q = (21\bar{1}) : (011) =$	47 49½	47 45	—
$y : y = (21\bar{1}) : (2\bar{1}\bar{1}) =$	120 7	—	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ etwas weniger vollkommen.

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ das Interferenzbild der 1. Mittellinie nach vorn und das einer Axe nach hinten geneigt sichtbar, 2. Mittellinie nahe senkrecht zu $a\{100\}$, Axenwinkel groß.

Formo-*p*-Bromanilid = $C_6H_4Br.NH(CHO)$.

Schmelzpunkt 119°.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}9075 : 1 : 1{,}2758$ Dennstedt[102]).

Aus alkoholischer Lösung bilden sich bei langsamer Verdunstung große bipyramidale Combinationen von $o\{111\}$ mit untergeordneten $a\{100\}$, $b\{010\}$ und $c\{001\}$; zuweilen tritt auch $i\{112\}$ ziemlich groß ausgebildet hinzu. Dieselben Formen beobachtete Wilson[103]) auch an Krystallen aus Aceton und Äthylacetat.

---

101) Wheeler, Smith u. Warren, Amer. Chem. Journ. 1897, **19**, 765. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **31**, 304.

102) Dennstedt, Ber. d. d. chem. Ges. 1880, **13**, 234.

103) Armstrong (Krystallbest. v. Wilson), Proceed. R. Soc. London 1914, A, **90**, 169.

	Berechnet:	Beobachtet: Dennstedt:	Wilson:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*72° 58′	—
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*81 52	82° 1′
$o : o_1 = (111) : (11\bar{1}) =$	55° 34′	55 33	55 17
$i : c = (112) : (001) =$	43 32	43 47	43 38

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen (Wilson gibt an nach $b\{010\}$).

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, Axe a 1. Mittellinie, Axenwinkel groß (Wilson).

Formo-*p*-Nitranilid = $C_6H_4(NO_2).NH(CHO)$.

Schmelzpunkt 194°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}1336 : 1 : 1{,}3143; \quad \beta = 96° 53′ \text{ Tuttle}^{104}).$$

Beobachtete Formen: $c\{001\}$ vorherrschend, $m\{110\}$, untergeordnet $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*77° 48′
$o : m = (111) : (110) =$	—	*28 34
$o : m' = (111) : (1\bar{1}0) =$	—	*86 31½
$m : c = (110) : (001) =$	85° 26′	85 27

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild im stumpfen Winkel β sichtbar.

Acetanilid = $C_6H_5.NH(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 112°.

Spec. Gew. 1,219 Kahrs[100]).

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}8421 : 1 : 2{,}0671 \text{ Kahrs}^{100}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 3{,}359 : 3{,}989 : 8{,}245 \quad » \quad).$$

Bücking[105]) untersuchte Krystalle von der Form der Fig. 1828: $c\{001\}$, $q\{012\}$, $o\{111\}$, $a\{100\}$; die gleiche Combination beobachtete Kahrs[100]) (l. c. 483) an Krystallen aus Alkohol, während er aus Benzol die mannigfachen, oft nach a tafeligen, in Fig. 1829—1832 dargestellten Ausbildungsarten erhielt; an diesen

Fig. 1828.

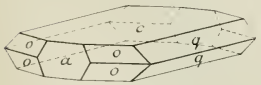


Fig. 1829.

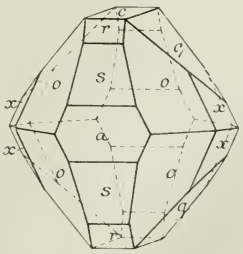
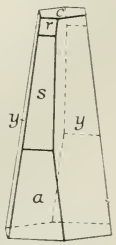


Fig. 1830.



104) Tuttle, N. Jahrb. f. Min. usw. 1893, Beil. **9**, 459. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **27**, 530.

105) Bücking, Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 304.

treten auf: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $s\{201\}$, $r\{101\}$, $o\{111\}$, $y\{141\}$ oder $\{131\}$ (stark gestreift), selten $t\{203\}$, $u\{102\}$, $m\{120\}$, $x\{122\}$, $q\{012\}$.

Fig. 1831.

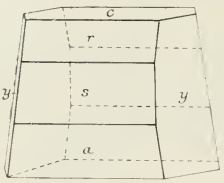
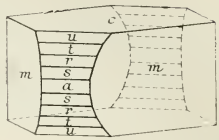


Fig. 1832.



	Berechnet:	Beobachtet: Kahrs:	Bücking:
$q : c = (012) : (001)$	$= 45^\circ 56\frac{1}{2}'$	$45^\circ 56'$	$45^\circ 57'$
$o : a = (111) : (100)$	$=$ —	$*43\ \ 5\frac{1}{2}$	43 19
$o : c = (111) : (001)$	$=$ —	$*72\ 41\frac{1}{2}$	72 37
$o : q = (111) : (012)$	$= 49\ 33$	49 35	49 20
$o : s = (1\bar{1}\bar{1}) : (201)$	$= 48\ 59\frac{1}{2}$	49 3	—
$x : a = (122) : (100)$	$= 61\ 53\frac{1}{2}$	61 30 ca.	—
$x : c = (122) : (001)$	$= 67\ 25$	67 44 »	—
$s : a = (201) : (100)$	$= 11\ 31$	$11\ 32\frac{1}{2}$	—
$r : a = (101) : (100)$	$= 22\ 10$	22 14	—
$t : a = (203) : (100)$	$= 31\ 25\frac{1}{2}$	$31\ 24\frac{1}{2}$	—
$u : a = (102) : (100)$	$= 39\ 10\frac{1}{2}$	$39\ 33\frac{1}{2}$	—
$m : a = (120) : (100)$	$= 59\ 18$	$59\ 19\frac{1}{2}$	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $a\{100\}$ deutlich.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2V = 88^\circ 50'$ *Li*, $88^\circ 36'$ *Na*, $88^\circ 4'$ *Tl* (Bücking).

Acetanilidjodhydrobromid = $[C_6H_5.NH(C_2H_3O)]_2.HBr.J_2$.

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}5707 : 1 : 1{,}2005$ Wheeler, Barnes u. Pratt[13]).

$\alpha = 89^\circ 26'$, $\beta = 132^\circ 20'$, $\gamma = 83^\circ 16'$.

Dunkelrote sechsseitige Prismen $b\{010\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, an den Enden $c\{001\}$ und untergeordnet $o\{11\bar{1}\}$ und $\omega\{1\bar{1}\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : \mu = (110) : (1\bar{1}0)$	$=$ —	$*46^\circ 54'$
$\mu : b' = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0)$	$=$ —	$*58\ 11$
$b : c = (010) : (001)$	$=$ —	$*83\ 2$
$m : c = (110) : (001)$	$=$ —	$*52\ 6$
$o' : c = (\bar{1}\bar{1}1) : (001)$	$=$ —	$*66\ 3$
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001)$	$= 50^\circ 47'$	$50\ 47$

Dichloracetanilid = $C_6H_5.NH(C_2HCl_2O)$.

Schmelzpunkt 117°—118°.

Monoklin prismatisch.

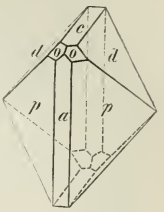
$a : b : c = 0{,}8539 : 1 : 0{,}7904$; $\beta = 97^\circ 31'$ Friedländer[106]).

106) Friedländer, Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 622. Mit Corr. v. Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1891, **9**, 47.

Dargestellt von Pinner und Fuchs[107]). Krystalle aus Äther-Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 1833): $p\{110\}$, $d\{011\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $o\{111\}$(?).

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*80° 30′
$d : d = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*76 10
$d : p = (011) : (110) =$	—	*61 30
$d : p' = (011) : (\bar{1}10) =$	71° 21′	71 8
$a : c = (100) : (001) =$	82 29	82 31
$o : c = (111) : (001) =$	47 6	53 47 (?)
$o : d = (111) : (011) =$	33 59	38 0 (?)

Fig. 1833.



Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $a\{100\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet mit $a\{100\}$ 61° ca. im stumpfen Winkel β; 1. Mittellinie Axe b, $2V = 83°35'$ ca (Na), $\varrho > v$.

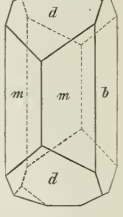
Acet-*o*-jodanilid (*o*-Jodacetanilid) = $C_6H_4J.NH(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 109°,5—110°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}6703 : 1 : 0{,}7514$ Sansoni[46]).

Die von Körner und Wender[108]) dargestellten, durch langsame Verdunstung alkoholischer Lösung erhaltenen Krystalle sind nach der c-Axe prismatische Combinationen von $b\{010\}$ (vorherrschend), $m\{110\}$, $d\{101\}$ und $f\{012\}$, letzteres untergeordnet (Sansoni l. c. 382).

Fig. 1834.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*67° 40′
$d : d = (101) : (\bar{1}01) =$	—	*96 32
$d : m = (101) : (110) =$	51° 41½′	51 44
$f : f = (012) : (0\bar{1}2) =$	41 11	41 14
$f : m = (012) : (110) =$	78 42½	78 33
$f : d = (012) : (101) =$	51 27	51 24

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

Acet-*m*-jodanilid (*m*-Jodacetanilid) = $C_6H_4J.NH(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 119°,5.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}5182 : 1 : 0{,}2609$ Sansoni[109]).

Dargestellt von Denselben wie vor. Dünne Nadeln nach $m\{110\}$, untergeordnet $n\{120\}$ und selten $b\{010\}$, am Ende nur $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*54° 47′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	29° 15′	29 48
$q : m = (011) : (110) =$	83 20	83 6
$n : b = (120) : (010) =$	43 59	43 57
$q : n = (011) : (120) =$	—	*79 32

107) Pinner u. Fuchs, Ber. d. d. chem. Ges. 1877, **10**, 1063.

108) Körner u. Wender, Gazz. chim. ital. 1887, **17**, 490.

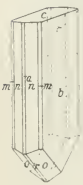
109) Sansoni, Giorn. d. Min., Crist. ecc. Sansoni, Mailand 1890, **1**, 35. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 592.

Acet-*p*-chloranilid (*p*-Chloracetanilid) $= C_6H_4Cl.NH(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 179—180° Fels, 172°,5 Beilstein und Kurbatow.
Spec. Gew. 1,385 Fels[1]).
Rhombisch pyramidal.

$$a : b : c = 1{,}3347 : 1 : 0{,}6857 \text{ Fels}^{1}).$$

Fig. 1835.



Fels (l. c. 386) beobachtete an den aus Alkohol oder Aceton erhaltenen Krystallen die Combination (Fig. 1835): $b\{010\}$, $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $n\{210\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$ und $r\{10\bar{1}\}$ (*m* und *a* nicht immer vorhanden). Wilson[103]) untersuchte Krystalle aus Äthylacetat, Essigsäure oder Chloroform, an denen häufig *m* und *n* fehlten, während *a* und *b* die vorherrschenden Formen waren; $r\{101\}$ erschien nur am positiven (oberen), $o\{11\bar{1}\}$ nur am negativen (unteren) Pol der *c*-Axe.

	Berechnet:	Beobachtet: Fels:	Wilson:
$o : b = (11\bar{1}) : (010) =$	—	*58° 37′	58° 49′
$n : b = (210) : (010) =$	—	*56 17	56 27
$m : b = (110) : (010) =$	36° 50½′	36 52	37 1
$o : o_1 = (11\bar{1}) : (\bar{1}1\bar{1}) =$	45 56	45 42	—
$o : \rho = (11\bar{1}) : (\bar{1}\bar{1}1) =$	81 11	80 57	81 0
$r : a = (10\bar{1}) : (100) =$	62 48½	63 6½	62 53

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ unvollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe *c*, $2H_0$ (in Bromnaphtalin $= 91°55'$ *Na*.
Stark polar pyroëlektrisch, der obere Pol der *c*-Axe in Fig. 1835 ist der analoge.

Acet-*p*-Bromanilid (*p*-Bromacetanilid) $= C_6H_4Br.NH(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 165°,4—167°,5.
Spec. Gew. 1,717 Ries[37]).
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}7810 : 1 : 0{,}7221; \quad \beta = 117°13' \text{ Mügge}^{110}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 4{,}911 : 6{,}288 : 4{,}541; \text{ » } \text{ » } \text{ » } \text{ » }).$$

Die von Hübner aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen nach Mügge die Formen (Fig. 1836): $a\{100\}$, $q\{011\}$, $r\{101\}$, $n\{110\}$, $m\{120\}$, $p\{140\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$. An einem Präparate von Körner, ebenfalls aus Alkohol bei langsamer Verdunstung erhalten, beobachtete Panebianco[111]) die Combination (Fig. 1837): $a\{100\}$, $n\{110\}$, $m\{120\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $r\{101\}$, $t\{10\bar{1}\}$, $s\{\bar{1}02\}$. Aus Aceton erhielt Fels[37]) (l. c. 469) nach $a\{100\}$ tafelige Krystalle mit größeren *c*- und *m*-, sowie oft kleineren *r*-Flächen als Fig. 1836, während seltener, klein und unvollkommen ausgebildet noch erschienen: $x\{\bar{1}22\}$, $\omega\{\bar{1}11\}$,

Fig. 1836.

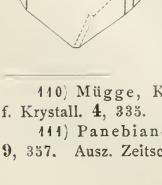
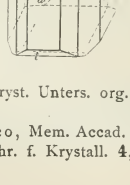


Fig. 1837.



110) Mügge, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. Göttingen 1879, 22. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **4**, 335.

111) Panebianco, Mem. Accad. Lincei, Rom 1879, (3) **3**, 292 f. Gazz. chim. ital. 1879, **9**, 357. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **4**, 393.

$o\{\bar{2}01\}$. Die letzte Form beobachtete Groth (ält. unveröff. Beob.) an Krystallen, welche aus alkoholischer Lösung mit Tribromacetanilid erhalten waren und außerdem alle von Mügge beobachteten Formen zeigten, z. T. in tafelförmiger Ausbildung nach $b\{010\}$. Jaeger beobachtete an einem Präparate von Montagne[38]) (Recueil etc. l. c. 318) die Formen $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{120\}$, $n\{110\}$, $r\{101\}$, $q\{001\}$ und $p\{140\}$. Wilson[103]) beschrieb Krystalle aus Essigsäurelösung als rhombisch; eine Vergleichung seiner Winkel mit den im folgenden angegebenen zeigt, daß er scheinbar rhombische Zwillinge nach $a\{100\}$ in Händen hatte, an denen $q\{011\}$ als rhombische Pyramide erschien, und daß er die fast genau horizontale $s\{\bar{1}02\}$ als $\{001\}$ genommen hat; er beobachtete übrigens die bereits aufgeführten Formen, deren Winkel vollständig mit den früher gemessenen übereinstimmen.

	Berechnet:	Beobachtet: Mügge:	Panebianco:	Jaeger:
$n:a$	$=(110):(100)=34^\circ 47'$	$34^\circ 50'$	$34^\circ 30'$	$34^\circ 39'$
$m:a$	$=(120):(100)=54\ 15$	54 18	53 51	54 9
$p:a$	$=(140):(100)=70\ 12$	70 20	—	70 15
$a:c$	$=(100):(001)=62\ 47$	62 59 ca.	62 49	62 44
$r:a$	$=(101):(100)=$ —	*32 45½	32 44½	32 59
$q:a$	$=(011):(100)=$ —	*67 21¾	67 24	—
$q:r$	$=(011):(101)=$ —	*43 14	—	—
$q:q$	$=(011):(0\bar{1}1)=65\ 25$	65 24	65 5	64 37
$r:n$	$=(101):(110)=46\ 19$	46 20	—	—
$q:n$	$=(011):(110)=51\ 22$	51 32 ca.	51 18	—
$q:m$	$=(011):(120)=48\ 26\frac{1}{2}$	48 30	—	—
$q:p$	$=(011):(140)=50\ 18$	—	—	—
$q:n'$	$=(011):(\bar{1}10)=90\ 27\frac{1}{3}$	90 32	—	—
$q:m'$	$=(011):(\bar{1}20)=77\ 40$	77 46	—	—
$q:p'$	$=(011):(\bar{1}40)=67\ 47\frac{1}{2}$	—	—	—
$r:s$	$=(101):(\bar{1}02)=57\ 59$	—	57 44	—
$x:q$	$=(\bar{1}22):(011)=22\ 53\frac{1}{2}$	—	—	22 47½
$x:c$	$=(\bar{1}22):(001)=43\ 42$	—	—	43 44
$x:x$	$=(\bar{1}22):(\bar{1}\bar{2}2)=70\ 45$	—	—	70 51
$x:\omega$	$=(\bar{1}22):(\bar{1}11)=22\ 48\frac{1}{2}$	—	—	22 6½
$x:'\omega$	$=(\bar{1}22):(\bar{1}\bar{1}1)=73\ 4\frac{1}{2}$	—	—	75 52 ca.
$o:c$	$=(\bar{2}01):(001)=84\ 38$	—	—	87 0 »

Spaltbarkeit nach $r\{101\}$ vollkommen, nach $a\{100\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung positiv, sehr stark; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet $35\frac{1}{4}^\circ$ mit der c-Axe im spitzen Winkel β, die 2. ist daher nahe senkrecht zu $r\{101\}$; eine Spaltungsplatte ergab (in Öl) $2H = 110^\circ 0'$ *Li*, $110^\circ 55'$ *Na*, $111^\circ 48'$ *Tl* (Mügge).

Acet-*p*-jodanilid (*p*-Jodacetanilid) $= C_6H_4J.NH(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 183°.

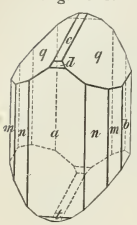
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}7977:1:0{,}7415$; $\beta = 117^\circ 13'$ Sansoni[46]).

Die von Körner und Wender[108]) dargestellten Krystalle, aus Alkohol bei langsamer Verdunstung entstanden, zeigen nach Sansoni (l. c. 383) die Combination (Fig. 1838): $a\{100\}$, $n\{110\}$, $m\{120\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$, $d\{101\}$, $t\{10\bar{1}\}$. Hlawatsch[18]) beobachtete an den von Doht[18]) aus Wasser erhaltenen, nach der b-Axe verlängerten Krystallen vorherrschend $a\{100\}$ und $c\{001\}$,

ferner $m\{120\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$, seltener $t\{10\bar{1}\}$, $a\{101\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$; die angegebenen Werte der Winkel sind aus den Messungen am zweikreisigen Goniometer berechnet.

Fig. 1838.



	Berechnet:	Beobachtet: Sansoni:	Hlawatsch:
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*66° 48′	67° 7′
$q : a = (100) : (011) =$	—	*67 33	67 53
$n : a = (110) : (100) =$	—	*35 21	—
$a : c = (100) : (001) =$	62° 47′	62 54	63 9
$m : c = (120) : (001) =$	74 43	74 6	74 56
$n : c = (110) : (001) =$	68 6	68 10	—
$n : m = (110) : (120) =$	19 28	19 20	—
$d : a = (101) : (100) =$	32 40	32 44	32 46
$d : n = (101) : (110) =$	46 38	46 43	—
$t' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	55 11	55 15	55 16
$t' : q = (\bar{1}01) : (011) =$	61 32	61 39	61 39
$q : m = (011) : (120) =$	47 56	48 3½	48 2
$q : n = (011) : (110) =$	50 57	51 2	—

Spaltbarkeit nach $d\{101\}$ vollkommen (Sansoni).

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, die 1. Mittellinie nahezu senkrecht zu $d\{101\}$.

Acet-*p*-bromanilidjodhydrojodid (*p*-Bromacetanilidjodhydrojodid) = $[C_6H_4Br.NH(C_2H_3O)]_2.HJ.J_2$.

Monoklin prismatisch.

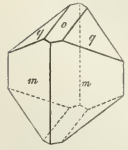
$a : b : c = 1{,}853 : 1 : 3{,}015$; $\beta = 100° 59\frac{1}{2}'$ Wheeler, Barnes und Pratt[13]).

Dunkelrote Prismen $m\{110\}$ mit ziemlich breitem $a\{100\}$, an den Enden vorherrschend $\varrho\{10\bar{1}\}$, untergeordnet $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*61° 34′
$q : a = (011) : (100) =$	—	*86 30
$q : q_1 = (011) : (01\bar{1}) =$	—	*37 20
$q : m = (011) : (110) =$	30° 43′	30 28
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	36 46	36 44
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	34 24	34 28
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	66 35½	66 35
$\varrho' : q = (\bar{1}01) : (011) =$	82 45½	82 47

Acet-2,4-dichloranilid (Dichlor(1,3)-Acetanilid(4)) = $C_6H_3Cl_2.NH(C_2H_3O)$.

Fig. 1839.



Schmelzpunkt 146°,4.

Spec. Gew. 1,500 Artini[45]), 1,499 Ries (b. Fels).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}8252 : 1 : 0{,}6773$; $\beta = 102° 34'$ Artini[45]).

$(\chi : \psi : \omega = 5{,}194 : 6{,}294 : 4{,}263$; » » » »).

Lehmann[20]) (l. c. 588) beobachtete an mikroskopischen Krystallen aus Alkohol die rhomboëdrähnliche Combination $m\{110\}$, $c\{001\}$, an solchen aus Benzol Bipyramiden, von $m\{110\}$ und $q\{011\}$ in gleicher Größe gebildet, aus Mischungen beider Lösungen auch Übergänge beider Combinationen. Keith[51]) (l. c. 193) erhielt aus Alkohol die Formen $m\{110\}$, $q\{011\}$ und $c\{001\}$ in der Ausbildung

Fig. 1839, Fels[37]) (l. c. 471) aus Alkohol-Äther die gleiche Combination, oft auch ohne c und mit gleich groß ausgebildetem m und q. Artini (l. c. 1038) beschreibt ein Präparat von Körner, welches die Combination Fig. 1839 mit etwas größerem c zeigt.

	Berechnet:	Beobachtet: Artini:	Keith:	Fels:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*77° 42′	77° 48′	78° 4′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*66 56	67 21	67 18
$m:c = (110):(001) =$	—	*80 15	80 21	80 51
$q:m = (011):(110) =$	60° 51′	60 38	60 46½	61 15½
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	78 11	78 5	77 57	77 36

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie für *Na* bildet 20½° mit der c-Axe im spitzen Winkel β, Dispersion schwach, $\varrho < v$; eine Schwingungsrichtung auf $m\{110\}$ bildet 11° mit der Prismenkante im spitzen Winkel derselben mit der Kante [110, 001].

Acet-2-brom-4-chloranilid (Chlor(1)-Brom(3)-Acetanilid(4)) = ***$C_6H_3ClBr.NH(C_2H_3O)$*.**

Schmelzpunkt 135°.

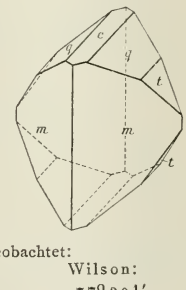
Spec. Gew. 1,755 Artini[45]).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8230:1:0{,}7088$; $\beta = 102°\,11'$ Artini[45]).

$(\chi:\psi:\omega = 5{,}173:6{,}286:4{,}455$; » » » »).

Fig. 1840.



Dargestellt von Körner; die Krystalle zeigen nach Artini (l. c. 1040) gewöhnlich die Combination der Dichlorverbindung (Fig. 1839); an den aus Essigsäureester erhaltenen (Fig. 1840) tritt untergeordnet hinzu $t\{021\}$ und zuweilen sehr schmal $b\{010\}$. Wilson[103]) beobachtete an Krystallen aus Aceton bzw. Äthylacetat nur die Formen m, c und q.

	Berechnet:	Beobachtet: Artini:	Wilson:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*77° 38′	77° 30½′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*69 26	68 38
$m:c = (110):(001) =$	—	*80 32	80 30
$q:m = (011):(110) =$	60° 31′	60 30	60 31
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	77 11	77 4	77 19
$t:b = (021):(010) =$	35 49	35 42	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie für *Na* bildet 24° mit der c-Axe im spitzen Winkel β; Auslöschungsschiefe auf $m\{110\}$ 12°, geneigt wie bei der vorigen Substanz.

Acet-2-chlor-4-bromanilid (Brom(1)-Chlor(3)-Acetanilid(4)) = ***$C_6H_3BrCl.NH(C_2H_3O)$*.**

Schmelzpunkt 151°,4.

Spec. Gew. 1,753 Artini[45]).

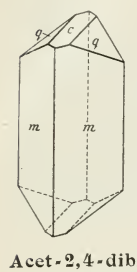
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8152:1:0{,}6669$; $\beta = 103°\,18'$ Artini[45]).

$(\chi:\psi:\omega = 5{,}256:6{,}447:4{,}299$; » » » »).

Dargestellt von Dems. Combination: $m\{110\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$, wie Fig. 1839 oder nach der c-Axe verlängert (Fig. 1841). Die gleichen Formen beobachtete auch Wilson[103]) an einem Präparate von Napper.

Fig. 1841.



	Berechnet:	Beobachtet: Artini:	Wilson:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*76° 51′	76° 53′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*65 58	66 24
$m : c = (110) : (001) =$	—	*79 37	79 51
$q : m = (011) : (110) =$	60° 41′	60 43	60 44
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	79 13	79 7	78 58

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie für *Na* bildet 19° mit der c-Axe im spitzen Winkel β, die entsprechende Schwingungsrichtung auf $m\{110\}$ 10° mit der Prismenkante.

Acet-2,4-dibromanilid (Dibrom(1,3)-Acetanilid(4)) $= C_6H_3Br_2 \cdot NH(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 145°,4.

Spec. Gew. 2,030 Artini[45]), 1,976 Fels[1]) (l. c. 408).

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}8135 : 1 : 0{,}6903; \quad \beta = 103°5' \text{ Artini}^{45}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 5{,}218 : 6{,}414 : 4{,}428; \text{ » } \text{ » } \text{ » } \text{ » }).$$

Fig. 1842.

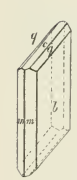
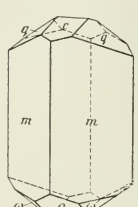


Fig. 1843.



Mügge[110]) (l. c. 26) beobachtete an Krystallen, welche im Laboratorium von Hübner in Göttingen durch Loges dargestellt waren, die Combination Fig. 1839 oder Fig. 1842 mit vorherrschendem $b\{010\}$. Artini (l. c. 1041) fand an dem Präparate Körners gewöhnlich die erstere Form, nicht selten aber auch nach $m\{110\}$ prismatische Krystalle, welche an den Enden außer $q\{011\}$ und $c\{001\}$ auch $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$ zeigten (Fig. 1843), sehr selten noch $\xi\{11\bar{2}\}$ und $a\{100\}$. Jaeger[38]) (Recueil l. c. 320) beobachtete an Krystallen aus Chloroform: $q\{011\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Artini:	Mügge:	Jaeger:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*76° 47′	76° 48′	76° 45′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*67 50	67 48	67 40
$m : c = (110) : (001) =$	—	*79 47	79 45	79 34
$q : m = (011) : (110) =$	60° 25′	60 28	60 22	—
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	78 30	78 28	78 25	78 31
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	45 39	45 55	—	—
$\varrho' : q = (\bar{1}01) : (011) =$	54 33	54 29	—	—
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	65 2	64 54	—	—
$\omega : \varrho = (11\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	30 11	30 26	—	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie fur *Na* bildet 22° mit der c-Axe im spitzen Winkel β (Mügge bestimmte durch $c\{001\}$ den Axenwinkel in Öl $2H = 75°55'$ *Na*, 77°30′ *Tl*); Auslöschungsschiefe auf $m\{110\}$ 10°.

Acet-*o*-nitrosoanilid (*o*-Nitrosoacetanilid) $= C_6H_4(NO).NH(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 108°.

Spec. Gew. 1,351 Jaeger[112]).

$a:b:c = 0{,}8940:1:0{,}7295$; $\beta = 97°\,54'$ Jaeger[112]).

$(\chi:\psi:\omega = 5{,}121:5{,}728:4{,}178$; » » » »).

Dargestellt von Leuchs[113]). Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, äußerst schmal $a\{100\}$. Combination aus Alkohol Fig. 1844, aus Äther + Benzol Fig. 1845.

Fig. 1844.

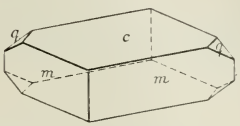
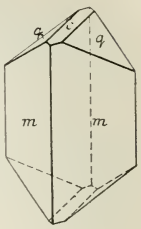


Fig. 1845.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*83° 3′
$m:c = (110):(001) =$	—	*84 5¼
$q:c = (011):(001) =$	—	*35 51
$q:m = (011):(110) =$	61° 51½′	61 55½
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	72 15	72 18

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild mit sehr starker Dispersion sichtbar; Auslöschungsschiefe auf $m\{110\}$ 12°. Farbe smaragdgrün mit deutlichem Dichroïsmus durch $m\{110\}$.

Acet-*o*-nitranilid (*o*-Nitroacetanilid) $= C_6H_4(NO_2).NH(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 93°.

Spec. Gew. 1,419 Jaeger[112]).

Monoklin prismatisch.

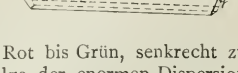
$a:b:c = 0{,}8935:1:1{,}9198$; $\beta = 96°\,9'$ Jaeger[112]).

$(\chi:\psi:\omega = 3{,}758:4{,}206:8{,}074$; » » » »).

Die nach dem Verfahren von Hübner dargestellte Substanz krystallisiert aus verdünntem Alkohol in papierdünnen Täfelchen (Fig. 1846): $s\{10\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:c = (011):(001) =$	—	*62° 21′
$s:q = (10\bar{1}):(011) =$	—	*80 57
$r:c = (101):(001) =$	—	*60 4
$s:r = (10\bar{1}):(101) =$	49° 45′	49 45

Fig. 1846.



Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$ für Rot bis Grün, senkrecht zu $b\{010\}$ für Blau und Violett, Axenwinkel klein; infolge der enormen Dispersion ist das durch $c\{001\}$ sichtbare Interferenzbild ein sehr ungewöhnliches (l. c. 564 abgebildet). Farbe hellgelb ohne merklichen Pleochroïsmus.

Acet-*m*-nitranilid (*m*-Nitroacetanilid) $= C_6H_4(NO_2).NH(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 150° ca.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}7278:1:1{,}9772$; $\beta = 98°\,13'$ Sansoni[46]).

112) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1908, **44**, 562.

113) Leuchs, Ber. d. d. chem. Ges. 1907, **40**, 1083.

Ein Präparat von Körner bestand nach Sansoni (l. c. 387) aus abgestumpften spitzen Bipyramiden der Combination $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $c\{001\}$.

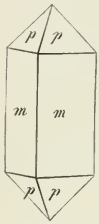
	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	*67°21′
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*79 34
$o : \omega' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*102 4
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	65°47′	66 10
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	70 43	71 0

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $c\{001\}$, $2E = 80°$ ca.

Acet-*p*-nitranilid (*p*-Nitroacetanilid) $= C_6H_4(NO_2).NH(C_2H_3O)$.

Fig. 1847.



Schmelzpunkt 208°.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}8889 : 1 : 1{,}0445 \text{ Arzruni}^{114}).$$

Dargestellt von Grethen[115]). Combination (Fig. 1847): $m\{110\}$, $p\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*83°16′
$p : m = (111) : (110) =$	32°27′	32 23½
$p : p = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*68 11½
$p : p' = (111) : (\bar{1}11) =$	78 12	78 45

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Doppelbrechung negativ; 1. Mittellinie Axe c, $2H$ (in Öl) $= 90°25'$ *Li*, $92°38'$ *Na*, $95°13'$ *Tl*.

Acet-4-brom-2-nitranilid (2-Nitro-4-bromacetanilid) $= C_6H_3(NO_2)Br.NH(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 105°.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}728 : 1 : 0{,}378 \text{ Artini}^{116}).$$

$$\alpha = 75°16', \quad \beta = 84°35', \quad \gamma = 87°41'.$$

Dargestellt von Körner. Krystalle aus Äther. Citrongelbe Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$, an den Enden $o\{111\}$, weniger groß $r\{101\}$, $q\{011\}$, $z\{0\bar{1}1\}$, selten $x\{2\bar{1}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*90°59′
$o : b = (111) : (010) =$	—	*83 41
$o : a = (111) : (100) =$	—	*67 11
$o : r = (111) : (101) =$	—	*20 17
$o : q = (111) : (011) =$	—	*28 19
$q : b = (011) : (010) =$	82°40′	82 39
$q : z = (011) : (0\bar{1}1) =$	40 20	40 5
$o : z = (111) : (0\bar{1}1) =$	47 44	47 35
$r : a = (101) : (100) =$	67 23	67 18

114) Arzruni, Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 444.

115) Hübner u. Grethen, Ber. d. d. chem. Ges. 1876, **9**, 775.

116) Artini, Giorn. d. min., crist. ecc. Sansoni, Mailand 1890, **1**, 212. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 606.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : b' = (101) : (0\bar{1}0)$	$= 76^\circ\ 2'$	$75^\circ 57'$
$r : q = (101) : (011)$	$= 35\ 25$	$35\ 18$
$r : z = (101) : (0\bar{1}1)$	$= 32\ 9$	$32\ 8$
$x : a = (211) : (100)$	$= 46\ 51$	$46\ 40$
$x : b = (211) : (010)$	$= 85\ 23$	$85\ 17$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Acet-4-brom-3-nitranilid (3-Nitro-4-bromacetanilid) = $C_6H_3(NO_2)Br.NH(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 145°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}690 : 1 : 0{,}563; \quad \beta = 112^\circ 6' \text{ Artini}^{116}).$$

Die honiggelben, ebenfalls von Körner aus einer Mischung von 2 T. Äther und 1 T. Alkohol erhaltenen Krystalle sind nach Artini (l. c. 213) Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$, $c\{001\}$, nicht selten auch $\omega\{11\bar{1}\}$ und untergeordnet $\sigma\{20\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$=$ —	$*65^\circ 13'$
$q : c = (011) : (001)$	$=$ —	$*27\ 34$
$m : q = (110) : (011)$	$=$ —	$*57\ 58$
$m : c = (110) : (001)$	$= 71^\circ 31'$	$71\ 29$
$m : 'q = (110) : (0\bar{1}1)$	$= 88\ 11$	$88\ 14$
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001)$	$= 52\ 59$	$53\ 5$
$\omega' : q = (\bar{1}11) : (011)$	$= 41\ 57$	$41\ 49$
$\omega : 'm = (11\bar{1}) : (1\bar{1}0)$	$= 85\ 34$	$85\ 26$
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1})$	$= 53\ 57$	$53\ 55$
$\sigma' : c = (\bar{2}01) : (001)$	$= 75\ 41$	$75\ 32$
$\sigma : m = (20\bar{1}) : (110)$	$= 47\ 19$	$47\ 9$
$\omega : \sigma = (11\bar{1}) : (20\bar{1})$	$= 38\ 14$	$38\ 8$

Spaltbarkeit nach $q\{011\}$ sehr vollkommen, nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie senkrecht zu $c\{001\}$, $2H = 89^\circ$ ca.

Acet-4-jod-3-nitranilid (3-Nitro-4-jodacetanilid) = $C_6H_3(NO_2)J.NH(C_2H_3O)$.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}660 : 1 : 0{,}565; \quad \beta = 115^\circ 23' \text{ Artini}^{47}).$$

Ebenfalls von Körner dargestellt. Die Krystalle aus Alkohol sind kurze Prismen $m\{110\}$, an den Enden $\omega\{11\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$; diejenigen aus Chloroform zeigen zuweilen noch $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$=$ —	$*61^\circ 35'$
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110)$	$=$ —	$*55\ 55$
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1})$	$=$ —	$*54\ 6$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1)$	$= 54^\circ\ 5'$	$54\ 0$
$m : c = (110) : (001)$	$= 68\ 24$	$68\ 22\frac{1}{2}$
$m : q = (110) : (011)$	$= 55\ 54$	$55\ 48$
$\omega' : q = (\bar{1}11) : (011)$	$= 44\ 51$	$44\ 49$
$\omega : 'm = (11\bar{1}) : (1\bar{1}0)$	$= 84\ 34$	$84\ 36\frac{1}{2}$
$'\omega : q = (\bar{1}\bar{1}1) : (011)$	$= 72\ 49$	$72\ 34$

Spaltbarkeit nach $q\{011\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ weniger leicht.
Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ das Interferenzbild einer Mittellinie sichtbar.

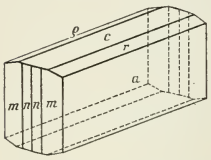
Acet-6-brom-3-nitranilid (3-Nitro-6-bromacetanilid) = $C_6H_3(NO_2)Br.NH(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 180°.
Spec. Gew. 1,831 Artini[45]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 3{,}3702:1:1{,}2522; \quad \beta = 102°57'$ Artini[45]).
$(\chi:\psi:\omega = 10{,}962:3{,}253:4{,}073;$ » » » »).

Nadelförmige, nach der b-Axe stark verlängerte Combinationen von $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ mit den Endflächen $m\{110\}$ und $n\{120\}$ (Artini, l. c. 1029).

Fig. 1848.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*77° 3′
$m:a = (110):(100) =$	—	*73 4
$r:a = (101):(100) =$	—	*58 34
$m:c = (110):(001) =$	86°15′	86 11
$n:a = (120):(100) =$	81 21	81 24
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	81 24	80 36
$r:m = (101):(110) =$	81 16	81 31
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	87 30	87 19

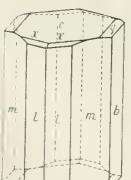
Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine Axe nahe senkrecht zu $a\{100\}$.

Acet-2-chlor-4-nitranilid (4-Nitro-3-chlor-4-acetanilid) = $C_6H_3Cl(NO_2).NH(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 137°.
Spec. Gew. 1,573 Artini[117]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8852:1:0{,}2060; \quad \beta = 102°57'$ Artini[117]).
$(\chi:\psi:\omega = 8{,}106:9{,}157:1{,}886;$ » » » »).

Fig. 1849.



Diese und die folgende Substanz dargestellt von Körner und Contardi[118]). Die aus Essigester, mit oder ohne Alkohol, erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 1849): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, nicht immer vorhanden $l\{210\}$ und $s\{21\bar{1}\}$, selten $x\{211\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*81°34′
$l:l = (210):(2\bar{1}0) =$	46°40′	46 39
$m:c = (110):(001) =$	—	*80 14
$l:c = (210):(001) =$	78 8	78 10
$q:c = (011):(001) =$	—	*11 21
$q:m = (011):(110) =$	72 51	72 50

117) Artini, Rendic. R. Instit. Lomb. Sc. e Lett. Mailand 1913, **46**, 487.
118) Körner u. Contardi, Rendic. Acc. Linc. Rom 1914.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	$92^\circ 50'$	$92^\circ 50'$
$q : l = (011) : (210) =$	$73\ 46$	$73\ 45$
$q : l' = (011) : (\bar{2}10) =$	$97\ 6\frac{1}{2}$	$97\ 3$
$x : c = (211) : (001) =$	$24\ 11$	$24\ 17$
$\xi' : c = (\bar{2}11) : (001) =$	$28\ 58$	$28\ 50$
$x : q = (211) : (011) =$	$22\ 2$	$22\ 8\frac{1}{2}$
$\xi' : q = (\bar{2}11) : (011) =$	$26\ 19$	$26\ 13\frac{1}{2}$
$x : b = (211) : (010) =$	$80\ 27$	$80\ 26\frac{1}{2}$
$\xi : b = (21\bar{1}) : (010) =$	$78\ 42$	$78\ 47$
$x : m = (211) : (110) =$	$57\ 21$	$57\ 15$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie für Gelb bildet 32° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β.

Acet-2-brom-4-nitranilid (1-Nitro-3-brom-4-acetanilid) = $C_6H_3Br(NO_2).NH(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 131°.

Stabile Modification.

Spec. Gew. 1,765 Artini[117]).

Monoklin prismatisch.

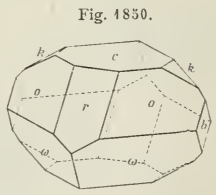
$a : b : c = 0{,}9973 : 1 : 1{,}1759$; $\beta = 97^\circ 22'$ Artini[117]).

$(\chi : \psi : \omega = 5{,}003 : 5{,}016 : 5{,}899$; » » » »).

Oktoëderähnliche Krystalle (aus denselben Lösungsmitteln wie vor.) durch Vorherrschen von $o\{111\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$, oder tafelig nach $c\{001\}$; ferner treten auf $r\{101\}$, $b\{010\}$ und zuweilen $k\{012\}$ (Fig. 1850).

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	$*70^\circ 48'$
$o : c = (111) : (001) =$	—	$*55\ 7$
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	$*62\ 48$
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	$77^\circ 49'$	$77\ 49$
$o : \omega' = (111) : (\bar{1}11) =$	$74\ 58$	$74\ 57$
$r : c = (101) : (001) =$	$45\ 27$	$45\ 17$
$k : c = (012) : (001) =$	$30\ 15$	$30\ 12$
$r : k = (101) : (012) =$	$52\ 41$	$52\ 49$
$\omega : r = (11\bar{1}) : (101) =$	$82\ 39$	$82\ 38$
$o : k = (111) : (012) =$	$38\ 12$	$38\ 19$
$\omega' : k = (\bar{1}11) : (012) =$	$44\ 40$	$44\ 31$

Fig. 1850.



Spaltbarkeit nach $r\{101\}$ ziemlich vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie, deutlich dispergiert, nahe senkrecht zu $c\{001\}$; $2E = 124^\circ 10'$ *Na*; $2H_a$ (in Olivenöl) $= 68^\circ 54'$ *Li*, $72^\circ 35'$ *Na*, $74^\circ 30'$ *Tl*.

Metastabile Modification.

Spec. Gew. 1,750 Artini[117]).

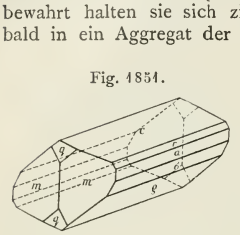
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 4{,}2410 : 1 : 4{,}5345$; $\beta = 109^\circ 58'$ Artini[117]).

$(\chi : \psi : \omega = 8{,}549 : 2{,}016 : 9{,}141$; » » » »).

Bei rascher Abkühlung einer heißen Lösung in Essigester bilden sich dünne Prismen der Combination (Fig. 1851): $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$ mit den Endflächen $m\{110\}$, $q\{011\}$. In trockenem Zustande verschlossen aufbewahrt halten sie sich ziemlich lange, während sie in der Lösung sich sehr bald in ein Aggregat der stabilen Modification umwandeln.

Fig. 1851.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*75° 55′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*85 14
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*57 43
$r : c = (101) : (001) =$	36° 21′	36 9
$r : a = (101) : (100) =$	33 40	33 53
$\sigma : \varrho = (20\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	24 38	24 37½
$q : c = (011) : (001) =$	76 48	76 41
$q : m = (011) : (110) =$	15 35	15 29
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	22 17	22 13
$q : \varrho' = (011) : (\bar{1}01) =$	83 0	82 59
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	81 26	81 23
$r : q = (101) : (011) =$	79 24	79 19
$r : m = (101) : (110) =$	78 19	78 15½
$\sigma : m = (20\bar{1}) : (110) =$	77 33	77 44

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie, wenig dispergiert, ziemlich nahe senkrecht zu $c\{001\}$; durch dieses Flächenpaar beide Axenbilder sichtbar mit starker Dispersion $\varrho > v$.

Acet-6-jod-4-brom-2-nitranilid (2-Nitro-4-brom-6-jodacetanilid) = $C_6H_2(NO_2)BrJ.NH(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt ?

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}774 : 1 : 1{,}065$; $\beta = 101° 59'$ Artini[47]).

Der ebenfalls von Körner erhaltene Körper krystallisiert aus Alkohol + Äther in nach der b-Axe verlängerten Tafeln $a\{100\}$, combiniert mit $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $s\{201\}$, an den Enden vorherrschend $m\{110\}$, ferner untergeordnet häufig $\xi\{12\bar{1}\}$, seltener $\omega\{11\bar{1}\}$, $r\{101\}$ und $q\{011\}$ (Artini l. c. 43).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*60° 3′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*78 1
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*68 7
$m : c = (110) : (001) =$	84° 3′	84 2½
$s : a = (201) : (100) =$	34 47	34 37
$r : a = (101) : (100) =$	50 26	49 51
$s : m = (201) : (110) =$	65 47	65 44
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	79 17	79 14
$q : c = (011) : (001) =$	46 11	45 59
$q : a = (011) : (100) =$	81 44	80 56
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	56 24	57 6
$\omega : \varrho = (11\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	44 40	45 10
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	74 38	75 11
$\xi' : c = (\bar{1}21) : (001) =$	68 0	68 3
$\xi : a = (12\bar{1}) : (100) =$	80 19	80 24½
$\xi : \varrho = (12\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	63 10	63 12
$\xi' : m = (\bar{1}21) : (110) =$	46 26	46 22½
$\xi : m = (12\bar{1}) : (110) =$	31 0	31 13

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe parallel der c-Axe, $2H_0$ (in Sesamöl) = 102° 19′ *Li*, 104° 24′ *Na*. Farbe hell citrongelb.

Acet-6,4(oder 6,2?)-dijod-3-nitranilid (Dijodmetanitroacetanilid) = $C_6H_2(NO_2)J_2.NH(C_2H_3O)$.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}894 : 1 : 0{,}768 \text{ Artini}^{50}).$$
$$\alpha = 71^\circ 17', \quad \beta = 93^\circ 19', \quad \gamma = 93^\circ 31\tfrac{1}{2}'.$$

Dargestellt von Körner. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $x\{1\bar{1}1\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$; die lebhaft gelb gefärbten Krystalle sind nach der c-Axe prismatisch (Artini l. c. 260).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*42° 4′
$m : b = (110) : (010) =$	—	*45 20
$a : c = (100) : (001) =$	—	*87 41
$q : c = (011) : (001) =$	—	*43 56
$q : b = (011) : (010) =$	—	*64 38
$'m : c = (\bar{1}10) : (001) =$	79° 21′	79 10
$q : a = (011) : (100) =$	85 53	86 13
$q : m = (011) : (110) =$	70 13	69 55
$x : a = (1\bar{1}1) : (100) =$	54 44	54 28
$x : b' = (1\bar{1}1) : (0\bar{1}0) =$	71 13	71 9
$x' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	55 41	55 42
$\omega : b = (11\bar{1}) : (010) =$	47 12	47 25
$\omega' : c = (\bar{1}\bar{1}1) : (001) =$	42 53	42 12

Acet-6,2-dichlor-4-nitranilid (4-Nitro-2,6-dichloracetanilid) = $C_6H_2(NO_2)Cl_2.NH(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 210° Witt[119]), 214°—215° Fels[37]).

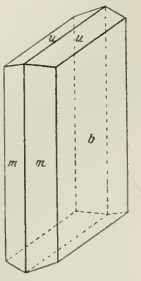
Spec. Gew. 1,605 Ries[37]).

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}6948 : 1 : 0{,}2610; \quad \beta = 96^\circ 33\tfrac{1}{2}' \text{ Fels}^{37}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 6{,}611 : 9{,}515 : 2{,}483; \quad » \quad » \quad » \quad » \quad).$$

Die zuerst von Witt[119]) dargestellte Substanz krystallisiert nach Fels (l. c. 473) aus Alkohol + Äther oder Aceton in dünnen Tafeln (Fig. 1852) nach $b\{010\}$, begrenzt von $m\{110\}$ und $u\{011\}$, selten und schmal $a\{100\}$.

Fig. 1852.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*69° 14′
$u : u = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*29 4
$u : m = (011) : (110) =$	—	*76 29½
$u : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	92° 57′	92 37
$u : a = (011) : (100) =$	83 39	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ ziemlich vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, die b-Axe ist 2. Mittellinie. Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 42° mit der c-Axe im spitzen Winkel β.

119) Witt, Ber. d. d. chem. Ges. 1875, 8, 144.

Acet-6,2-dibrom-4-nitranilid (Acetyl-*o*-dibrom-*p*-nitranilin) = $C_6H_2(NO_2)Br_2 \cdot NH(C_2H_3O)$.

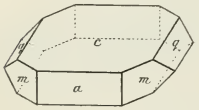
Schmelzpunkt 135°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}8161 : 1 : 0{,}9566$; $\beta = 109°0'$ Beckenkamp[120]).

Dargestellt von Michel[121]). Nach $c\{001\}$ tafelförmige oder nach der b-Axe verlängerte Combinationen (Fig. 1853): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$.

Fig. 1853.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*71° 0′
$q : c = (011) : (001) =$	—	*44 40
$m : a = (110) : (100) =$	—	*37 39
$q : a = (011) : (100) =$	76° 37′	77 0
$m : c = (110) : (001) =$	75 4	76 30

Acet-2,4,6-tribrom-3-nitranilid (Tribrom-*m*-nitroacetanilid) = $C_6H(NO_2)Br_3 \cdot NH(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 170°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}915 : 1 : 1{,}075$; $\beta = 105°25'$ Artini[116]).

An einem aus Äther krystallisierten Präparate von Körner beobachtete Artini (l. c. 215) die bipyramidale Combination: $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	*49°28′
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*65 51
$o : \omega' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*78 11
$r : c = (101) : (001) =$	40°47′	40 49
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	58 42	58 45
$o : r = (111) : (101) =$	30 53	30 57
$\omega : \varrho = (11\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	38 2	38 5

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, durch $r\{101\}$ beide Axenbilder sichtbar mit $2E = 85°$ ca., $\varrho > v$. Farbe sehr blaß strohgelb.

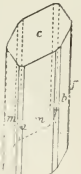
4-(*p*-)Acetaminophenol = $C_6H_4(OH) \cdot NH(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 168°—169° Fels, 166° Friedländer.

Spec. Gew. 1,293 Fels[1]).

Monoklin prismatisch.

Fig. 1854a. Fig. 1854b.



$a : b : c = 1{,}3688 : 1 : 1{,}5103$; $\beta = 115°49\frac{1}{2}'$ Fels[1]).

Aus warmem Alkohol erhielt Fels (l. c. 387) die Combination (Fig. 1854a): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$; einzelne Krystalle (wahrscheinlich bei anderer Temperatur entstanden) zeigten die Formen (Fig. 1854b): $m\{110\}$, $\{b010\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $f\{130\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*78°8′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*74 4

120) Beckenkamp, Zeitschr. f. Krystall. 1894, **23**, 576.

121) Nölting, Grandmougin u. Michel, Ber. d. d. chem. Ges. 1892, **25**, 3336.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	$*62^\circ 23\frac{1}{2}'$
$r : m = (10\bar{1}) : (110) =$	$67^\circ 57'$	67 43
$f : b = (130) : (010) =$	15 8	13 57 ca.

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und $r\{10\bar{1}\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet mit $a\{100\}$ 84° im stumpfen Winkel β; 1. Mittellinie Axe b, $2E$ nahe 90°, Dispersion sehr stark, $\varrho < v$; durch $m\{110\}$, dessen Auslöschungsschiefe = 30°, je ein Axenbild sichtbar.

2-(*o*-)Acetanisid = $C_6H_4(O.CH_3).NH(C_2H_3O)$.

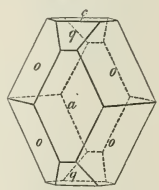
Schmelzpunkt 84°.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 1{,}0640 : 1 : 2{,}0577 \text{ Sansoni}^{46}).$$

Die von Körner und Wender[122]) aus alkoholischer Lösung erhaltenen großen Krystalle zeigen nach Sansoni (l. c. 385) die Combination (Fig. 1855): $o\{111\}$, $a\{100\}$, $q\{102\}$, $c\{001\}$.

Fig. 1855.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	$*70^\circ 30'$
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	$*80\ 25$
$q : c = (102) : (001) =$	$44^\circ\ 2'$	43 30
$o : q = (111) : (102) =$	46 28	46 12

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $a\{100\}$ unvollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c.

4-(*p*-)Acetanisid = $C_6H_4(O.CH_3).NH(C_2H_3O)$.

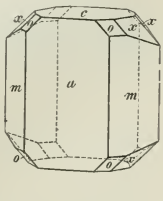
Schmelzpunkt 127°,1.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 1{,}3490 : 1 : 0{,}8304 \text{ Sansoni}^{46}).$$

An den von denselben Chemikern (l. c. 493) wie vor. dargestellten Krystallen beobachtete Sansoni (l. c. 386) die Formen (Fig. 1856): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $o\{111\}$, weniger häufig $x\{122\}$.

Fig. 1856.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	$*53^\circ 27'$
$o : m = (111) : (110) =$	—	$*44\ 3$
$o : a = (111) : (100) =$	$64^\circ 39\frac{1}{2}'$	64 39
$x : c = (122) : (001) =$	41 32	41 23
$x : m = (122) : (110) =$	$50\ 27\frac{1}{2}$	50 26
$x : o = (122) : (111) =$	12 1	11 39

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, die 1. Mittellinie Axe c.

---

122) Körner u. Wender, Gazz. chim. ital. 1887, **17**, 492.

4-(*p*-)Acetphenetidin (Phenacetin) = $C_6H_4(O.C_2H_5).NH(C_2H_3O)$.

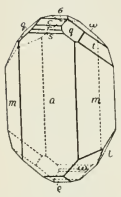
Schmelzpunkt 135°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}4213 : 1 : 0{,}8054; \quad \beta = 109°17' \text{ Monti}^{123}).$$

Aus Essigäther, Methyl- oder Äthylalkohol krystallisiert die Combination (Fig. 1857): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $t\{021\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\sigma\{\bar{1}02\}$, $r\{101\}$, $s\{201\}$.

Fig. 1857.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a$	$= (110) : (100) =$ —	*53° 18′
$a : c$	$= (100) : (001) =$ —	*70 43
$t : c$	$= (021) : (001) =$ —	*56 40
$r : a$	$= (101) : (100) = 46°28'$	46 45
$s : a$	$= (\bar{1}02) : (100) = 56\ 58\frac{1}{2}$	57 0
$\sigma : a$	$= (\bar{1}02) : (100) = 87\ 9$	87 10
$\varrho : a$	$= (10\bar{1}) : (100) = 75\ 56\frac{1}{2}$	76 6
$q : c$	$= (011) : (001) = 37\ 14\frac{1}{2}$	37 14
$q : a$	$= (011) : (100) = 74\ 45\frac{1}{2}$	74 45
$\omega : a$	$= (11\bar{1}) : (100) = 78\ 58$	78 57
$t : a$	$= (021) : (100) = 79\ 33$	79 33
$m : c$	$= (110) : (001) = 78\ 37$	78 38
$\omega' : c$	$= (001) : (\bar{1}11) = 48\ 50$	48 45
$r : q$	$= (101) : (011) = 43\ 28$	43 19
$q : m' =$	$(011) : (\bar{1}10) = 70\ 51$	70 48
$\omega : \omega =$	$(11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) = 76\ 0$	75 58
$\sigma' : q =$	$(\bar{1}02) : (011) = 40\ 13$	40 10
$t : m' =$	$(021) : (\bar{1}10) = 55\ 51$	55 47
$\omega' : t =$	$(\bar{1}11) : (021) = 28\ 49$	28 47
$q : \varrho' =$	$(011) : (\bar{1}01) = 48\ 19$	48 28
$q : m =$	$(011) : (110) = 50\ 2$	49 52
$\varrho : m =$	$(10\bar{1}) : (110) = 81\ 39$	81 45

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, die 2. Mittellinie, nicht merklich dispergiert, fast genau senkrecht zu $c\{001\}$; $2V = 62°14'$ *Na*, Dispersion $\varrho < v$; $\beta = 1{,}5705$ *Na*.

4-(*p*-)Acetphenetidintrihydrofluorid-(*p*-Äthoxyacetanilidtrihydrofluorid-)Dihydrat = $C_6H_4(O.C_2H_5).NH(C_2H_3O).3HF.2H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

Die von Weinland und Lewkowitz[15]) dargestellten Krystalle sind nach Sommerfeldt[15]) (l. c. 46) triklin-pinakoïdale Tafeln nach $c\{001\}$, begrenzt von $a\{100\}$, $m\{110\}$ und $\mu\{1\bar{1}0\}$.

$a : c$	$= (001) : (100) = 84°50'$	beob.
$m : a$	$= (110) : (100) = 24\ 8$	»
$\mu : a$	$= (1\bar{1}0) : (100) = 31\ 30$	»
$m : c$	$= (110) : (001) = 88\ 18$	»
$\mu : c$	$= (1\bar{1}0) : (001) = 82\ 8$	»

123) Monti, Giorn. d. min., crist. ecc. Sansoni, Mailand 1893, **4**, 241. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 415.

Acetaminotrimethylpyrogallol = $C_6H_2(O.CH_3)_3.NH(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 124°.

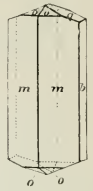
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}4575:1:0{,}3676$ Fock[124]).

Dargestellt von Schlör[125]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, seltener und unvollzählig ausgebildet $o\{112\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*49° 10′
$q:b = (011):(010) =$	—	*69 49
$q:m = (011):(110) =$	81° 58′	82 0
$o:m = (112):(110) =$	66 10	66 0
$o:b = (112):(010) =$	80 19	80 17
$o:'m = (112):(1\bar{1}0) =$	74 41	74 30

Fig. 1858.



Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, die 1. Mittellinie Axe a.

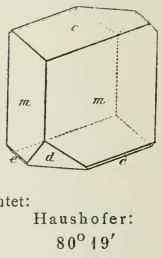
Glykolsäureanilid = $C_6H_5.NH(CO.CH_2.OH)$.

Schmelzpunkt 97°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}9366:1:1{,}208$; $\beta = 115°43'$ Doß[126]).

Fig. 1859.



Haushofer[127]) bestimmte an einem im Laboratorium von Erlenmeyer in München dargestellten Präparate die rhomboëderähnliche Combination $m\{110\}$, $c\{001\}$. Dieselben Formen beobachtete Doß an den von Bischoff und Walden[128]) erhaltenen Krystallen aus wässeriger Lösung, außerdem auch $d\{10\bar{1}\}$ und selten $e\{11\bar{1}\}$ (Fig. 1859); die beiden letzteren Formen nur ungenau meßbar.

	Berechnet:	Beobachtet: Doß:	Haushofer:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*80° 19′	80° 19′
$m:c = (110):(001) =$	—	*70 38	71 19
$d':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*69 15	—
$d:m = (10\bar{1}):(110) =$	58° 14½′	—	—
$e':c = (\bar{1}11):(001) =$	74 32	75 40 ca.	—
$e:e = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	82 26	—	—

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ ziemlich vollkommen, nach $c\{001\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; durch $m\{110\}$ je ein Axenbild am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar; Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ 43°.

Äthenyl-*p*-Äthoxyphenylamidin = $C_6H_4(O.C_2H_5).NH[C(NH)(CH_3)]$.

Schmelzpunkt 113°,5.

Rhombisch (pyramidal?).

$a:b:c = 0{,}6575:1:1{,}5909$ Fock[129]).

124) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 582.
125) Schlör, Dissert. Erlangen 1889, 29.
126) Doß, Zeitschr. f. Krystall. 1893, **21**, 104.
127) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1883, **7**, 270.
128) Bischoff u. Walden, Ann. d. Chemie 1894, **279**, 49.

Dargestellt von Aubert[129]). Die aus Äther erhaltenen Krystalle zeigen die Bipyramiden $o\{111\}$ und $p\{113\}$, letztere häufig nur an einem Ende der a-Axe ausgebildet.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o_{,} = (111) : (11\bar{1}) =$	—	*38° 6′
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*62 34
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	75° 40′	75 48
$o : p = (111) : (113) =$	26 58	26 55
$p : p = (113) : (1\bar{1}3) =$	44 52	45 3
$p : p' = (113) : (\bar{1}13) =$	70 57	—

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Methylacetanilid = $C_6H_5 . N(CH_3)(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 101°—104°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}9293 : 1 : 2{,}3486$ Artini[130]).

Ein Präparat von Pictet zeigte nach Duparc[131]) rectanguläre, meist nach der b-Axe verlängerte Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $r\{101\}$ und $q\{012\}$. An Krystallen, welche von Körner und Otto dargestellt und aus Methyl- und Äthylalkohol oder aus Essigäther erhalten waren, beobachtete Artini die ähnliche Combination: $c\{001\}$, $q\{012\}$, $r\{101\}$, $m\{110\}$, zuweilen durch Vorherrschen von q nach der a-Axe prismatisch.

	Berechnet:	Beobachtet: Artini:	Duparc:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	85° 48′	85° 50′	—
$r : c = (101) : (001) =$	—	*68 25	68° 26′
$q : c = (012) : (001) =$	—	*49 35	49 39
$q : r = (012) : (101) =$	76 12	76 12	76 7
$r : m = (101) : (110) =$	47 4	47 2	—
$q : m = (012) : (110) =$	58 47	58 46	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2V = 51° 41′$ und $2E = 87° 8′$ für *Na*, Dispersion schwach, $\varrho < v$; $\alpha = 1{,}5604$, $\beta = 1{,}5761$, $\gamma = 1{,}6467$ für *Na*.

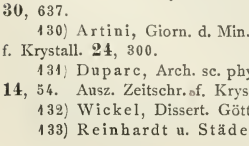
Äthylacetanilid = $C_6H_5 . N(C_2H_5)(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 54°,5.

Rhombisch.

$a : b : c = 0{,}8401 : 1 : 2{,}0128$ Wickel[132]).

Fig. 1860.



Die von Reinhardt und Städel[133]) dargestellten Krystalle aus Wasser zeigen nach Wickel die Combination (Fig. 1860): $c\{001\}$, $q\{012\}$, $m\{110\}$, $e\{101\}$. Dieselben Formen, aber e groß

129) Aubert (Krystallbest. v. Fock), Dissert. Basel 1895, 2. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 637.

130) Artini, Giorn. d. Min. Crist. ecc. Sansoni, Mailand 1892, **3**, 159. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **24**, 300.

131) Duparc, Arch. sc. phys. nat. Genève 1888, (3) **20**, 410. Bull. soc. fr. min. 1891, **14**, 54. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **18**, 525.

132) Wickel, Dissert. Göttingen 1884, 24. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **11**, 81.

133) Reinhardt u. Städel, Ber. d. d. chem. Ges. 1883, **16**, 30.

und m klein, beobachteten Duparc und Le Royer[134]) an einem Präparate von Pictet und Bunzel.

	Berechnet:	Beobachtet: Wickel:	Duparc u. Le Royer:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*80° 4′	80° 7′
$q : c = (012) : (001) =$	—	*45 11	45 0
$e : c = (101) : (001) =$	67° 21′	67 26	67 35
$q : m = (012) : (110) =$	62 51	62 53	63 16
$e : m = (101) : (110) =$	45 2½	44 59	45 0

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E =$ 104° 10′ *Li*, 103° 27′ *Na*, 103° 8′ *Tl*.

Propylacetanilid = $C_6H_5.N(C_3H_7)(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 46°—48°.

Monoklin. $a : b : c = 1{,}3264 : 1 : ?$; $\beta = 101°56'$ Duparc[131]).

Dargestellt von Pictet. Tafelförmige Combination $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$ (Duparc, l. c. 412).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*52° 23′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*78 4
$m : c = (110) : (001) =$	82° 45′	82 37

1,4-(*p*-)Brommethylacetanilid = $C_6H_4Br.N(CH_3)(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 99°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}5546 : 1 : 0{,}9719$; $\beta = 109°53'$ Wilson[103]).

Aus Alkohol, Aceton oder Äthylacetat bilden sich Krystalle mit den Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, nicht immer vorhanden: $r\{101\}$ und $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*55° 39′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*78 57
$r : a = (101) : (100) =$	—	*44 16½
$a : c = (100) : (001) =$	70° 9′	70 7
$q : c = (011) : (001) =$	42 26	42 28

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

1,4-(*p*-)-Bromäthylacetanilid = $C_6H_4Br.N(C_2H_5)(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt ?.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}4063 : 1 : 1{,}5686$; $\beta = 95°35'$ Wilson[103]).

Orangerote Krystalle aus Schwefelkohlenstoff. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$.

---

134) Duparc u. Le Royer, Arch. sc. phys. nat. 1889, (3) **21**, 324. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 268.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*54° 27′
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*44 21
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*51 14
$\sigma' : c = (\bar{1}02) : (001) =$	30° 24½′	30 28

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Diacet-2-brom-4-nitranilid (1-Nitro-3-brom-4-diacetanilid) = $C_6H_3Br(NO_2).N(C_2H_3O)_2$.

Schmelzpunkt 118°.

Spec. Gew. 1,705 Artini[117]).

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}2893 : 1 : 0{,}1830$ Artini[117]).

$(\chi : \psi : \omega = 4{,}323 : 14{,}943 : 2{,}734;$ »).

Die von Körner dargestellten, aus Äther erhaltenen Krystalle beschrieb Artini[116]) (l. c. 214) als der Monoacetverbindung angehörig und korrigierte dies später[117]) (l. c. 494) unter Hinzufügung des spec. Gewichts und der topischen Parameter. Es sind nach der c-Axe prismatische Combinationen der Formen: $m\{110\}$, $b\{010\}$, $n\{120\}$, $o\{111\}$, $x\{131\}$. Neu erhaltene Krystalle aus Essigester lieferten genau mit den früheren übereinstimmende Messungen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	*73° 52′
$o : m = (111) : (110) =$	—	*56 38
$n : b = (120) : (010) =$	59° 57′	59 53
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	17 35	17 27
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	63 47	63 47
$x : b = (131) : (010) =$	65 7	65 49
$x : x' = (131) : (\bar{1}31) =$	58 1	58 11
$x : {}'x = (131) : (\bar{1}\bar{3}1) =$	79 54	79 35

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ höchst vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a, $\varrho < v$. Farbe hell strohgelb.

Diacet-2-jod-4-nitranilid (1-Nitro-3-jod-4-diacetanilid) = $C_6H_3J(NO_2).N(C_2H_3O)_2$.

Schmelzpunkt ?.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}2994 : 1 : 0{,}1729$ Sansoni[109]).

Das von Körner dargestellte Präparat zeigt nach Sansoni (l. c. 36) die gleiche Combination, wie die vorhergehende Verbindung, nur mit etwas schmälerem $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	*73° 20′
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*17 2
$n : b = (120) : (010) =$	59° 5′	58 37
$x : b = (131) : (010) =$	65 48	65 27
$x : n = (131) : (120) =$	52 59	51 43
$o : n = (111) : (120) =$	59 58	60 6
$o : m = (111) : (110) =$	58 55	57 28
$'o : n = (1\bar{1}1) : (120) =$	69 37	69 40

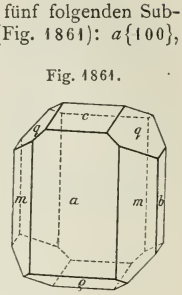
Diacet-2,6-dichlor-4-nitranilid (1-Nitro-3,5-dichlor-4-diacetanilid) = $C_6H_2Cl_2(NO_2).N(C_2H_3O)_2$.

Schmelzpunkt 142°—143°.
Spec. Gew. 1,565 Artini[117]).
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}1361:1:0{,}8753; \quad \beta = 109°56' \text{ Artini}^{117}).$$
$$(\chi:\psi:\omega = 6{,}632:5{,}838:5{,}110; \text{ » } \text{ » } \text{ » } \text{ » }).$$

Dargestellt von Körner und Contardi[118]), ebenso die fünf folgenden Substanzen. Artini (l. c. 632) beobachtete die Combination (Fig. 1861): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$.

Fig. 1861.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*46° 53′
$q:c = (011):(001) =$	—	*39 27
$a:c = (100):(001) =$	—	*70 4
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	44°29′	44 21
$m:c = (110):(001) =$	76 31½	76 31
$q:m = (011):(110) =$	49 56	49 51
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	73 30	73 28
$\varrho':q = (\bar{1}01):(011) =$	56 34	56 28
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	73 30	73 28½

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ und $a\{100\}$ je ein Axenbild sichtbar.

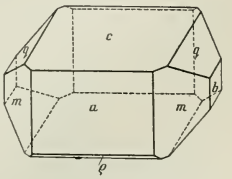
Diacet-2-chlor-6-brom-4-nitranilid (1-Nitro-3-chlor-5-brom-4-diacetanilid) = $C_6H_2ClBr(NO_2).N(C_2H_3O)_2$.

Schmelzpunkt 139°.
Spec. Gew. 1,749 Artini[117]).
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}1127:1:0{,}8509; \quad \beta = 109°24' \text{ Artini}^{117}).$$
$$(\chi:\psi:\omega = 6{,}664:5{,}989:5{,}096; \text{ » } \text{ » } \text{ » } \text{ » }).$$

Beobachtete Formen (Fig. 1862): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$.

Fig. 1862.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*46°23′
$q:c = (011):(001) =$	—	*38 45
$a:c = (100):(001) =$	—	*70 36
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	44° 2′	44 6
$m:c = (110):(001) =$	76 45	76 46
$q:a = (011):(100) =$	74 59	75 2
$q:m = (011):(110) =$	50 49	50 46
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	74 4	74 11
$\varrho':q = (\bar{1}01):(011) =$	55 54	55 56
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	73 17	73 17

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, die 1. Mittellinie ca. 39° zur c-Axe geneigt im stumpfen Winkel β; durch $c\{001\}$ und $a\{100\}$ je ein Axenbild sichtbar.

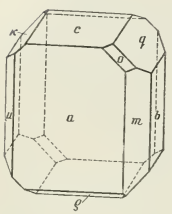
Diacet-2,6-dibrom-4-nitranilid (1-Nitro-3,5-dibrom-4-diacetanilid) = $C_6H_2Br_2(NO_2).N(C_2H_3O)_2$.

Schmelzpunkt 136°.

Spec. Gew. 1,639 Artini[117]).

Triklin pinakoïdal.

Fig. 1863.



$a : b : c = 1{,}0901 : 1 : 0{,}8325$ Artini[117]).

$(\chi : \psi : \omega = 6{,}670 : 6{,}119 : 5{,}094$ »).

$\alpha = 91°17'$, $\beta = 109°10\frac{1}{2}'$, $\gamma = 86°34\frac{1}{3}'$.

Die Krystalle zeigen die Combination (Fig. 1863): $a\{100\}$, $c\{001\}$ (zuweilen vorherrschend), $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $o\{111\}$ (letztere Form selten). Einige Zwillinge nach $b\{010\}$ wurden beobachtet, dagegen ist diese Zwillingsbildung sehr häufig bei den nach c oder a tafeligen Kryställchen, welche sich aus einem Tropfen heißer Essigsäurelösung auf dem Objektträger abscheiden.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*47°29′
$m : b = (110) : (010) =$	—	*45 42
$q : c = (011) : (001) =$	—	*38 10
$q : b = (011) : (010) =$	—	*51 40
$a : c = (100) : (001) =$	—	*70 52
$m : c = (110) : (001) =$	76°17′	76 23
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	44 12	44 13
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	77 17	77 15
$\varkappa : c = (0\bar{1}1) : (001) =$	38 18	38 17
$q : a = (011) : (100) =$	77 8	77 3
$\varkappa : a = (0\bar{1}1) : (100) =$	73 0	73 $5\frac{1}{2}$
$q : m = (011) : (110) =$	51 52	51 55
$\varkappa : \mu = (0\bar{1}1) : (1\bar{1}0) =$	54 0	54 1
$q : \mu' = (011) : (\bar{1}10) =$	73 37	73 43
$\varkappa : m' = (0\bar{1}1) : (\bar{1}\bar{1}0) =$	75 45	75 37
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	43 58	43 43
$\varrho' : b = (\bar{1}01) : (010) =$	87 30	87 31
$\varrho' : q = (\bar{1}01) : (011) =$	53 44	53 45
$\varrho' : \varkappa = (\bar{1}01) : (0\bar{1}1) =$	57 22	57 14
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	74 24	74 22
$\varrho : \mu = (10\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	71 38	71 48
$o : a = (111) : (100) =$	49 50	49 40
$o : c = (111) : (001) =$	39 36	39 45
$a : \underline{a} = (100) : (\underline{\bar{1}00}) =$	6 22	6 29
$\varrho : \underline{\varrho'} = (10\bar{1}) : (\underline{\bar{1}01}) =$	5 0	4 39

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.

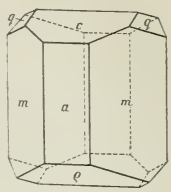
Ebene der optischen Axen nahe parallel $b\{010\}$; die Mittellinie bildet ca. 40° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β und die Axenbilder sind durch $c\{001\}$ und $a\{100\}$ in ähnlicher Weise sichtbar, wie in den Krystallen der vor. Verbindung; die der Axenebene entsprechende Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ bildet $1\frac{1}{2}$—2° mit der c-Axe.

Diacet-2-chlor-6-jod-4-nitranilid (1-Nitro-3-chlor-5-jod-4-diacetanilid) = $C_6H_2ClJ(NO_2).N(C_2H_3O)_2$.

Schmelzpunkt 113°.
Spec. Gew. 1,913 Artini[117]).
Pseudomonoklin.

$a : b : c = 1{,}038 : 1 : 0{,}799$; $\beta = 108°16'$ Artini[117]).
$(\chi : \psi : \omega = 6{,}572 : 6{,}333 : 5{,}059$; » » »).

Fig. 1864.



Aus verschiedenen Lösungsmitteln entstehen nur unvollkommene Krystalle mit den Formen (Fig. 1864): $m\{110\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$, stets zu nicht genau parallelen Gruppen zusammengehäuft. Isolierte, scharfe, teils nach c, teils nach a tafelige Kryställchen bilden sich aus einem Tropfen essigsaurer Lösung auf einem Objektglase; diese zeigen durch $a\{100\}$ eine kleine Auslöschungsschiefe bzw. Zwillingsbildung nach $b\{010\}$, sind also jedenfalls triklin, wie die der vorigen Verbindung.

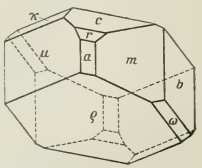
	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*44°35′
$q : c = (011) : (001) =$	—	*37 11
$a : c = (100) : (001) =$	—	*71 44
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	43°56′	43 50
$m : c = (110) : (001) =$	77 6	77 5
$q : m = (011) : (110) =$	52 59	52 59
$q : \varrho' = (011) : (\bar{1}01) =$	54 59	55 19

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.
Durch $c\{001\}$ und $a\{100\}$ ist je ein Axenbild sichtbar, in derselben Art, wie bei den vorhergehenden Körpern.

Diacet-2-brom-6-jod-4-nitranilid (1-Nitro-3-brom-5-jod-4-diacetanilid) = $C_6H_2BrJ(NO_2).N(C_2H_3O)_2$.

Schmelzpunkt 134°.
Spec. Gew. 2,112 Artini[117]).
Triklin pinakoïdal.

Fig. 1865.



$a : b : c = 0{,}9470 : 1 : 0{,}7288$ Artini[117]).
$(\chi : \psi : \omega = 6{,}372 : 6{,}729 : 4{,}904$ »).
$\alpha = 96°0'$, $\beta = 102°33'$, $\gamma = 80°54'$.

Beobachtete Formen (Fig. 1865): $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, nicht immer vorhanden: $\chi\{0\bar{1}1\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	46°37′	46°27½′
$m : b = (110) : (010) =$	—	*51 25
$\mu : b' = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0) =$	—	*42 48
$m : c = (110) : (001) =$	—	*77 38
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	84 40	84 32
$b : c = (010) : (001) =$	—	*85 49
$\chi : c = (0\bar{1}1) : (001) =$	—	*37 11
$a : c = (100) : (001) =$	78 16	78 12
$r : a = (101) : (100) =$	45 1	44 50

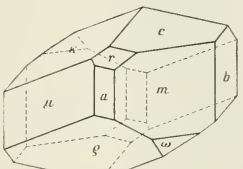
	Berechnet:	Beobachtet:
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100)$	$= 59^\circ 43'$	$59^\circ 36\frac{1}{2}'$
$\varrho : b' = (10\bar{1}) : (0\bar{1}0)$	$= 80\ 48$	$80\ 44$
$\varkappa : \mu = (0\bar{1}1) : (1\bar{1}0)$	$= 58\ 28$	$58\ 18$
$\varkappa : \varrho' = (0\bar{1}1) : (\bar{1}01)$	$= 58\ 8$	$58\ 12$
$\varkappa' : m = (01\bar{1}) : (110)$	$= 78\ 35$	$78\ 41$
$\varkappa : r = (0\bar{1}1) : (101)$	$= 44\ 3$	$44\ 5$
$r : m = (101) : (110)$	$= 57\ 22$	$57\ 24$
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100)$	$= 67\ 43$	$67\ 50$
$\omega : \varkappa' = (11\bar{1}) : (01\bar{1})$	$= 37\ 6$	$37\ 13$
$\omega : b = (11\bar{1}) : (010)$	$= 64\ 16$	$64\ 11$
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110)$	$= 51\ 50$	$51\ 36$

Spaltbarkeit ziemlich gut nach $c\{001\}$.

Doppelbrechung negativ; durch $c\{001\}$ das Interferenzbild der 1. Mittellinie mit sehr kleinem Axenwinkel, stark geneigt, sichtbar; sehr stark unsymmetrische Dispersion; eine Schwingungsrichtung in $c\{001\}$ bildet 20°—21° mit der b-Axe im stumpfen Winkel γ.

Diacet-2,6-dijod-4-nitranilid (1-Nitro-3,5-dijod-4-diacetanilid) = $C_6H_2J_2(NO_2).N(C_2H_3O)_2$.

Fig. 1866.



Schmelzpunkt 170°—171°.

Spec. Gew. 2,290 Artini[117]).

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}9682 : 1 : 0{,}7260$ Artini[117]).

$(\chi : \psi : \omega = 6{,}544 : 6{,}758 : 4{,}906$ »).

$\alpha = 96^\circ 53\frac{1}{4}'$, $\beta = 103^\circ 51\frac{1}{2}'$, $\gamma = 80^\circ 17\frac{1}{4}'$.

Combination (Fig. 1866): $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $r\{101\}$; die beiden letzten Formen fehlen zuweilen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100)$	$=$ —	$*47^\circ 22'$
$m : b = (110) : (010)$	$=$ —	$*50\ 59$
$\varkappa : b' = (0\bar{1}1) : (0\bar{1}0)$	$=$ —	$*57\ 37$
$\varkappa : c = (0\bar{1}1) : (001)$	$=$ —	$*37\ 9$
$a : c = (100) : (001)$	$=$ —	$*77\ 3$
$\mu : b' = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0)$	$= 42^\circ 11'$	$42\ 11$
$r : a = (101) : (100)$	$= 44\ 52$	$44\ 46\frac{1}{2}$
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100)$	$= 61\ 25$	$61\ 22$
$m : c = (110) : (001)$	$= 76\ 15$	$76\ 18$
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001)$	$= 84\ 20$	$84\ 11$
$\varkappa : \mu = (0\bar{1}1) : (1\bar{1}0)$	$= 57\ 49$	$57\ 36$
$\varkappa : \varrho' = (0\bar{1}1) : (\bar{1}01)$	$= 58\ 4$	$58\ 6$
$\varrho : b' = (10\bar{1}) : (0\bar{1}0)$	$= 80\ 0$	$80\ 5$
$r : \mu = (101) : (1\bar{1}0)$	$= 60\ 26$	$60\ 10$
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100)$	$= 69\ 21$	$69\ 15$
$\omega : \varkappa' = (11\bar{1}) : (01\bar{1})$	$= 36\ 47$	$36\ 46$
$\omega : b = (11\bar{1}) : (010)$	$= 64\ 27$	$64\ 25$
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110)$	$= 53\ 18$	$53\ 9$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Durch $c\{001\}$ ein stark dispergiertes Axenbild exzentrisch sichtbar; eine Schwingungsrichtung in derselben Ebene bildet ca. 12° mit der b-Axe im stumpfen Winkel γ.

Acetanilinobrenzweinsäureanhydrid =
$C_6H_5.N(C_2H_3O).C(CH_3)<^{CO-O}_{CH_2.CO}$.

Schmelzpunkt 136°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}6665:1:0{,}9026$; $\beta = 105°18'$ Jander[135]).

Die von Anschütz[135]) dargestellte, aus Äther krystallisierte Substanz zeigt die Formen: $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $x\{121\}$, $\xi\{12\bar{1}\}$; die Combination ist meist tafelförmig nach c.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001)$	$= 74°42'$	$74°45'$
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$	$= 65\ 28$	$65\ 26$
$x:c = (121):(001)$	$=$ —	$*58\ 3$
$\xi':c = (\bar{1}21):(001)$	$=$ —	$*73\ 33$
$\xi:\xi = (12\bar{1}):(1\bar{2}1)$	$=$ —	$*100\ 12$
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001)$	$= 63\ 48$	$63\ 46$
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110)$	$= 50\ 57$	$50\ 56$

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $c\{001\}$; $2E = 84°6'$ *Li*, $86°2'$ *Na*, $87°16'$ *Tl*.

Propionanilid = $C_6H_5.NH(C_3H_5O)$.

Schmelzpunkt 105°.
Spec. Gew. 1,175 Kahrs[100]).
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 1{,}0428:1:2{,}1655$ Wilson[103]).

Kahrs[100]) erhielt aus verschiedenen Lösungsmitteln nur dünne Blättchen $c\{001\}$ mit Andeutungen von $o\{111\}$. Wilson beobachtete an den aus Benzol erhaltenen Krystallen die Formen $c\{001\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$.

$o:c = (111):(001) = *71°34'$ beob. (Kahrs: 70°—71°).
$o:b = (111):(010) = *48\ 58$ »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ (Kahrs), nach $b\{010\}$ (Wilson).

1,4-(*p*-)Brompropionanilid = $C_6H_4Br.NH(C_3H_5O)$.

Schmelzpunkt 149°.
Rhombisch. $a:b:c = 0{,}4465:1:0{,}8948$ Wilson[103]).
Aus Äthylacetat große Krystalle der Combination: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$.

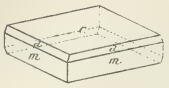
	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$	$=$ —	$*48°\ 8'$
$q:q = (011):(0\bar{1}1)$	$= 83°39'$	$83\ 37$
$q:m = (011):(110)$	$=$ —	$*74\ 13\frac{1}{2}$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, Axenwinkel groß.

135) Anschütz (Krystallbest. v. Jander), Ann. d. Chemie 1891, **261**, 147. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **23**, 313.

Milchsäureanilid = $C_6H_5.NH[CO.CH(OH)(CH_3)]$.

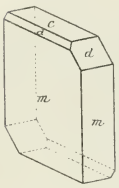
Fig. 1867.



Schmelzpunkt 58°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}8590 : 1 : 0{,}6414$; $\beta = 105°3'$ Doß[126]).

Fig. 1868.



Dargestellt von Bischoff und Walden[128]) (l. c. 73). Die aus Wasser erhaltenen Krystalle zeigen nach Doß (l. c. 105) die Formen: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $d\{111\}$ (Fig. 1867) und sind oft nach einem Flächenpaare von m tafelig (Fig. 1868).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*79°20′
$m : c = (110) : (001) =$	80°27′	80 29
$d : c = (111) : (001) =$	—	*49 42
$d : d = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*59 36

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ und $m\{110\}$ deutlich.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild mit sehr starker Dispersion $\varrho < v$ sichtbar. Auslöschungsschiefe auf $m\{110\}$ 8°.

Butyranilid = $C_6H_5.NH(C_4H_7O)$.

Schmelzpunkt 90°.
Spec. Gew. 1,134 Kahrs[100]).
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}0041 : 1 : 1{,}4177$; $\beta = 91°59\frac{1}{2}'$ Kahrs[100]).
$(\chi : \psi : \omega = 4{,}673 : 4{,}654 : 6{,}598$; » » »).

Liweh[136]), welcher diesen Körper zuerst untersuchte, hielt die tafelförmigen Krystalle für tetragonale Combinationen von $c\{001\}$ und $o\{111\}$, obgleich ihm die optische Zweiaxigkeit nicht entgangen war. Nach Kahrs (l. c. 486) entstehen aus Alkohol, Benzol, Äther u. a. Lösungsmitteln tafelige Krystalle mit

Fig. 1869.

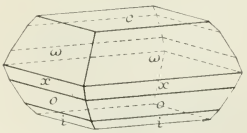
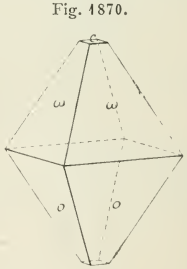


Fig. 1870.



den Formen: $c\{001\}$, $\omega\{111\}$, $x\{22\bar{1}\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $i\{11\bar{2}\}$ (Fig. 1869), von denen x und i zuweilen fehlen; oft tritt jedoch c mehr zurück, und besonders an größeren, aus Äther gezogenen Krystallen erscheint die Combination Fig. 1870. Fast immer lamellare Zwillingsbildung nach $c\{001\}$, welche eine Streifung der Seitenflächen bedingt; außerdem kommt auch Zwillingsbildung nach $m\{110\}$ vor.

136) Liweh, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 391.

	Berechnet:	Beobachtet: Kahrs:	Liweh:
$\omega : c$	$= (111) : (001) =$ —	$*62^\circ 19'$	$64^\circ 31'$
$o' : c$	$= (\bar{1}11) : (001) =$ —	$*64\ 34$	
$o : o$	$= (11\bar{1}) : (1\bar{1}1) =$ —	$*79\ 34$	$79\ 24$
$\omega : \omega$	$= (111) : (1\bar{1}1) = 77^\circ 43'$	$77\ 43$	
$i' : c$	$= (\bar{1}12) : (001) = 45\ 42\frac{1}{2}$	$46\ 0$ ca.	—
$x' : c$	$= (\bar{2}21) : (001) = 77\ 17\frac{1}{2}$	$77\ 0$	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $c\{001\}$, $2E = 15^\circ$ ca., Dispersion stark, $\varrho > v$. Die Beobachtungen von Liweh, daß die Krystalle sich stellenweise wie optisch einaxige erhalten, während die Ebene der optischen Axen z. T. parallel, z. T. senkrecht zur Symmetrieebene ist, erklären sich vollständig durch die beiden oben angegebenen Zwillingsgesetze. Wilson[103]), welcher die Krystalle irrtümlich für rhombisch hielt, beobachtete, daß dieselben, längere Zeit auf tiefer Temperatur gehalten, allmählich ihre Winkel ändern, bis sie diejenigen tetragonaler Bipyramiden mit Polkanten von $79^\circ 35'$ angenommen haben, wobei auch ihre optische Eigenschaften entsprechende Änderungen erfahren; die bei 8—11° C. erhaltenen, optisch einaxigen Krystalle ändern sich, aber langsamer, im umgekehrten Sinne.

i-Butyranilid = $C_6H_5.NH(C_4H_7O)$.

Schmelzpunkt 107°.

Spec. Gew. 1,066 Kahrs[100]).

Monoklin. $a : c = 1 : 0{,}95$; $\beta = 91^\circ 32'$ Kahrs[100]).

Aus Alkohol oder Äther sehr dünnprismatische Combinationen von $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $r\{101\}$.

$$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) = *44^\circ 13' \text{ beob.}$$
$$r : c = (101) : (001) = *42\ 46 \quad »$$

Valeranilid = $C_6H_5.NH(C_5H_9O)$.

Stabile Modification.

Schmelzpunkt 56°.

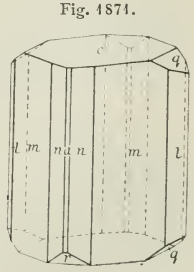
Spec. Gew. 1,147 Kahrs[100]).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}0232 : 1 : 0{,}6611$; $\beta = 94^\circ 36'$ Kahrs[100]).

($\chi : \psi : \omega = 6{,}254 : 6{,}112 : 4{,}041$; » » »).

Fig. 1871.



Dargestellt von Kahrs (l. c. 487). Aus alkoholischer Lösung große Krystalle mit den Formen (Fig. 1871): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $n\{210\}$, $q\{011\}$, seltener $l\{120\}$, $a\{100\}$ und $r\{20\bar{1}\}$. Häufig Zwillinge nach $m\{110\}$; die aus Äther erhaltenen Krystalle sind oft Vierlinge, einfachen tetragonalen Krystallen mit einer sehr flachen Pyramide (von den vier c-Flächen gebildet) gleichend.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m$	$= (110) : (1\bar{1}0) =$ —	$*91^\circ 8'$
$m : c$	$= (110) : (001) =$ —	$*86\ 47$
$q : c$	$= (011) : (001) =$ —	$*33\ 23$
$a : c$	$= (100) : (001) = 85^\circ 24'$	$85\ 27$
$r' : c$	$= (\bar{2}01) : (001) = 55\ 10$	$55\ 9$

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : m = (011) : (1\bar{1}0)$	$= 63^\circ 54\frac{1}{2}'$	$64^\circ 1'$
$q : m' = (011) : (\bar{1}10)$	$= 69\ 45\frac{1}{2}$	69 48
$r' : q = (\bar{2}01) : (011)$	$= 61\ 31$	61 34
$r : m = (20\bar{1}) : (1\bar{1}0)$	$= 57\ 16$	57 10
$n : n = (210) : (2\bar{1}0)$	$= 54\ 2\frac{1}{2}$	54 8
$l : l' = (120) : (\bar{1}20)$	$= 52\ 14$	52 24

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

Metastabile Modification.

Schmelzpunkt ?.
Spec. Gew. 1,120 Kahrs[100]).
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}54 : 1 : 0{,}51; \quad \beta = 92^\circ \text{ ca. Kahrs}^{100}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 4{,}50 : 8{,}31 : 4{,}21; \text{ » } \text{ » } \text{ » } \text{ » }).$$

Kahrs (l. c. 490) erhielt aus dem Schmelzflusse der stabilen Modification nach der b-Axe prismatische Combinationen von $c\{001\}$, $s\{101\}$, $r\{10\bar{1}\}$, seltener $a\{100\}$ und $t\{102\}$; nur einmal wurden Endflächen, $o\{111\}$ und $i\{121\}$, beobachtet; die nur ungenau meßbaren Krystalle werden bei der Berührung trübe, indem sie sich unter Erwärmung in die stabile Modification umwandeln. Zuweilen Zwillinge nach $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r' : c = (\bar{1}01) : (001)$	$=$ —	$*44^\circ 11'$
$s : c = (101) : (001)$	$=$ —	$*42\ 7$
$o : c = (111) : (001)$	$=$ —	$*45\ 48$
$i : c = (121) : (001)$	$= 64^\circ 52'$	64 4

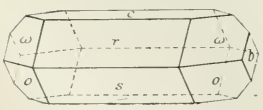
Mikroskopische Messungen: $(120) : (100) = 47^\circ$ ca. (berechnet $47^\circ 17'$), $(140) : (100) = 64^\circ$ ca. (berechnet $65^\circ 13'$).
Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen wahrscheinlich $b\{010\}$.

Capronanilid = $C_6H_5.NH(C_6H_{11}O)$.

Schmelzpunkt 95°.
Spec. Gew. 1,112 Kahrs[100]).
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}1652 : 1 : 1{,}0771; \quad \beta = 90^\circ 20\frac{1}{2}' \text{ Kahrs}^{100}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 6{,}002 : 5{,}151 : 5{,}541; \text{ » } \text{ » } \text{ » } \text{ » }).$$

Fig. 1872.



An Krystallen aus Alkohol beobachtete Kahrs (l. c. 491) die nach der b-Axe prismatische Combination (Fig. 1872): $r\{101\}$, $s\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$ (fehlt zuweilen), $b\{010\}$, meist auch $\omega\{111\}$ und $o\{11\bar{1}\}$, selten und untergeordnet $d\{10\bar{2}\}$.

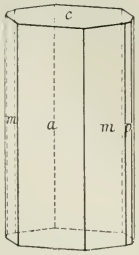
	Berechnet:	Beobachtet:
$r : c = (101) : (001)$	$=$ —	$*42^\circ 35\frac{1}{2}'$
$s' : c = (\bar{1}01) : (001)$	$=$ —	$*42\ 54\frac{1}{2}$
$o : s = (11\bar{1}) : (10\bar{1})$	$=$ —	$*38\ 25\frac{1}{2}$
$\omega : r = (111) : (101)$	$= 38^\circ 15\frac{1}{2}'$	38 12
$d : c' = (10\bar{2}) : (00\bar{1})$	$= 24\ 52$	24 52
$\omega : o = (111) : (11\bar{1})$	$= 70\ 20$	70 24

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $c\{001\}$.

Phenylcarbaminsäuremethylester = $C_6H_5.NH(COO.CH_3)$.

Schmelzpunkt 47°.
Spec. Gew. 1,251 Jaeger[60]).

Fig. 1873.



Rhombisch.

$a : b : c = 0{,}7976 : 1 : ?$ Jaeger[60]).

Ein Präparat von van Rhomburgh lieferte aus Alkohol Blättchen mit den Formen: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, nicht immer vorhanden $p\{120\}$, selten $b\{010\}$ (Fig. 1873, Jaeger l. c. 26).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100)$	$= 38°34\frac{1}{2}'$	$38°31'$
$p : a = (120) : (100)$	$=$ —	$*57\ 55$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $a\{100\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, Axenwinkel klein, $\varrho > v$.

Phenylcarbaminsäure-*s*-dichlorisopropylester = $C_6H_5.NH[COO.CH(CH_2Cl)_2]$.

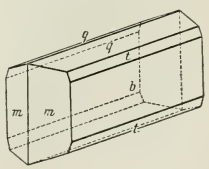
Schmelzpunkt 73°—74°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}6120 : 1 : 0{,}3046$ Strifon[137]).

Die nach dem Verfahren von Otto dargestellte Substanz liefert aus heißem Alkohol die Combination (Fig. 1874): $b\{010\}$, $q\{011\}$, $m\{110\}$, selten $t\{0.14.1\}$.

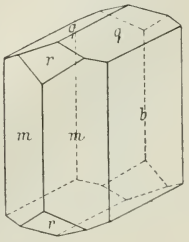
	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$=$ —	$*62°56'$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1)$	$=$ —	$*33\ 53$
$q : m = (011) : (110)$	$= 81°15\frac{1}{2}'$	$81\ 21\frac{1}{2}$
$t : b = (0.14.1) : (010)$	$= 13\ 12$	$13\ 7$

Fig. 1874.



Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ sehr vollkommen, nach $a\{100\}$ weniger vollkommen.
Doppelbrechung positiv, sehr stark; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2H$ (in Öl, $n = 1{,}488$) $= 26°47'$ *Na*, Dispersion außerordentlich stark, $\varrho > v$.

Fig. 1875.



Methylphenylcarbaminsäuremethylester = $C_6H_5.N(CH_3)(COO.CH_3)$.

Schmelzpunkt 44°.
Spec. Gew. 1,296 Jaeger[60]).
Rhombisch.

$a : b : c = 0{,}8406 : 1 : 0{,}3320$ Jaeger[60]).

Dargestellt von van Romburgh. Aus Alkohol große Krystalle der Combination (Fig. 1875): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $r\{201\}$.

137) Strifon, unveröff. Beob. v. 1886 (Privatmitt. v. Vater).

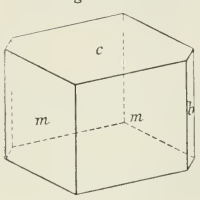
	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	*49° 57′
$q : b = (011) : (010) =$	—	*71 38
$r : r = (201) : (\bar{2}01) =$	103° 23′	103 25
$r : m = (201) : (110) =$	61 40⅓	61 54

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel klein mit starker Dispersion.

4-Nitromethylphenylcarbaminsäuremethylester = $C_6H_4(NO_2).N(CH_3)(COO.CH_3)$.

Fig. 1876.



Schmelzpunkt 108°.

Spec. Gew. 1,522 Jaeger[60]).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}6640 : 1 : ?$; $\beta = 109° 2′$ Jaeger[60]).

Darsteller = vorigen. Krystalle aus Alkohol oder Benzol. Beobachtete Formen (Fig. 1876): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$ (Jaeger, l. c. 27).

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$ *64° 14′ beob.
$m : c = (110) : (001) =$ *73 58 »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Durch $c\{001\}$ ein Axenbild am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar.

2,4-Dinitromethylphenylcarbaminsäuremethylester = $C_6H_3(NO_2)_2.N(CH_3)(COO.CH_3)$.

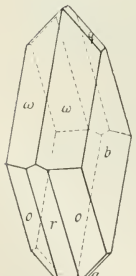
Schmelzpunkt 98°.

Spec. Gew. 1,506 Jaeger[60]).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}7597 : 1 : 1{,}0875$; $\beta = 91° 16\frac{2}{3}′$ Jaeger[60]).
$(\chi : \psi : \omega = 4{,}479 : 5{,}896 : 6{,}412$; » » »).

Fig. 1877.



Die ebenfalls von van Romburgh erhaltene Substanz krystallisiert nach Jaeger (l. c. 28) am besten aus Xylol in hellgelben Täfelchen (Fig. 1877) mit den Formen: $b\{010\}$, $\omega\{111\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : r = (11\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	—	*32° 44′
$\omega : \omega = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*64 22½
$o' : \omega = (\bar{1}11) : (111) =$	—	*86 37½
$\omega : q = (111) : (011) =$	42° 54′	42 35 ca.
$\omega : o = (111) : (11\bar{1}) =$	58 12	58 26
$\omega : r = (111) : (10\bar{1}) =$	74 24	74 12

Spaltbarkeit nach $o\{11\bar{1}\}$.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 22° mit der Kante $b : \omega$; durch $b\{010\}$ kein Axenbild sichtbar.

Anmerk. Stellt man die Krystalle so auf, daß ω als $\{110\}$, o als $\{011\}$ und r als $\{001\}$ genommen wird, so ergeben sich die folgenden Elemente:

$a : b : c = 0{,}6704 : 1 : 0{,}6846$; $\beta = 110° 7\frac{2}{3}′$.
$(\chi : \psi : \omega = 4{,}910 : 7{,}324 : 5{,}014$; » » »).

2,4,6-Trinitromethylphenylcarbaminsäuremethylester = $C_6H_2(NO_2)_3.N(CH_3)(COO.CH_3)$.

Stabile Modification.

Schmelzpunkt 118°.

Spec. Gew. 1,612 Jaeger[60]).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}5758:1:0{,}8382$;
$\beta = 104°19'$ Jaeger[60]).

$\chi:\psi:\omega = 4{,}236:7{,}356:6{,}166$;
$\beta = 104°19'$ Jaeger[60]).

Fig. 1878.

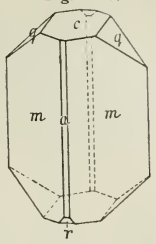
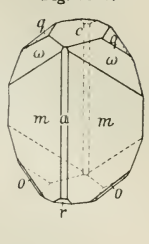


Fig. 1879.



Diese Modification entsteht gewöhnlich aus den meisten Lösungsmitteln (Alkohol, Aceton, Benzol usw.). Die aus Aceton erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $m\{110\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $\omega\{121\}$, $a\{100\}$, $o\{12\bar{1}\}$, $r\{10\bar{1}\}$ (fehlt oft) in den Combinationen Fig. 1878 und 1879.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*75° 41′
$m:a = (110):(100) =$	—	*29 9½
$q:c = (011):(001) =$	—	*39 5
$m:c = (110):(001) =$	77° 32′	77 32½
$q:m = (011):(110) =$	61 39	61 47
$\omega:m = (121):(110) =$	26 27	26 30
$\omega:a = (121):(100) =$	48 0	47 55½
$\omega:c = (121):(001) =$	57 42	57 43
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	81 59	81 40
$o:m = (12\bar{1}):(110) =$	34 37½	34 39½
$o':q = (\bar{1}21):(011) =$	46 22	46 19½
$r':c = (\bar{1}01):(001) =$	65 36	65 38½
$r:m = (10\bar{1}):(110) =$	47 3	47 2
$r':q = (\bar{1}01):(011) =$	71 17¾	70 59½

Spaltbarkeit nur in Spuren nach $m\{110\}$.

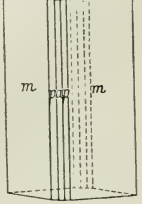
Auslöschungsschiefe auf $m\{110\}$ 18° ca.

Metastabile Modification.

Spec. Gew. 1,601 Jaeger[60]).

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}6596:1:?$ Jaeger[60]).

Fig. 1880.



Aus Alkohol entstehen zuweilen neben den hellgelben Krystallen der stabilen Modification orangefarbige Nadeln, welche bei 105° ca. hellgelb werden und gegen 108° schmelzen; sie zeigen die Combination (Fig. 1880): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $p\{310\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*66° 49′
$p:a = (310):(100) =$	12° 24′	13 2 ca.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2H$ (in Bromnaphtalin) = 85° ca., Dispersion $\varrho > v$, außerordentlich stark.

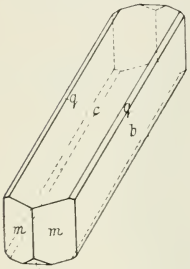
2,4-Dinitromethylphenylcarbaminsäureäthylester = $C_6H_3(NO_2)_2.N(CH_3)(COO.C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 112°.
Spec. Gew. 1,461 Jaeger[60]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}6525:1:0{,}7035$; $\beta = 110°1'$ Jaeger[60]).
$(\chi:\psi:\omega = 4{,}913:7{,}530:5{,}297$; » » » »).

Wie der vorhergehende Körper dargestellt von van Romburgh. Krystalle aus Benzol + Ligroïn; beobachtete Formen (Fig. 1881): $c\{001\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $r\{10\bar{1}\}$, zuweilen noch $p\{120\}$ (Jaeger, l. c. 30).

Fig. 1881.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*63° 1½′
$m:c = (110):(001) =$	—	*73 2
$q:c = (011):(001) =$	—	*33 28
$p:b = (120):(010) =$	39°12′	39 23½
$r':c = (\bar{1}04):(001) =$	58 5	58 10
$r:m = (10\bar{1}):(110) =$	58 18	58 12
$m:q = (110):(01\bar{1}) =$	58 41	57 58½ ca.
$q:r = (01\bar{1}):(\bar{1}01) =$	63 22	63 41½ »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ höchst vollkommen. Mit Bromnaphtalin auf m, c und b scharfe Ätzfiguren von monoklin-prismatischer Symmetrie.

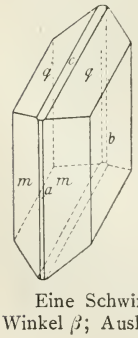
Ebene der optischen Axen wahrscheinlich senkrecht zu $b\{010\}$. Auslöschungsschiefe zur c-Axe auf $m\{110\}$ 19°, zur a-Axe auf $b\{010\}$ 27°.

2,4,6-Trinitromethylphenylcarbaminsäureäthylester = $C_6H_2(NO_2)_3.N(CH_3)(COO.C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 65°.
Spec. Gew. 1,471 Jaeger[60]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}9759:1:0{,}3929$; $\beta = 112°53'$ Jaeger[60]).
$(\chi:\psi:\omega = 7{,}998:8{,}195:3{,}220$; » » » »).

Fig. 1882.



Die ebenfalls von van Romburgh erhaltene Substanz krystallisiert nach Jaeger (l. c. 31) aus einer Mischung von Benzol und Ligroïn in dünnen Prismen $b\{010\}$, $m\{110\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$, untergeordnet $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\xi\{12\bar{1}\}$ und ein nicht meßbares $\{h0l\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(\bar{1}10) =$	—	*83°55′
$q:m = (011):(\bar{1}10) =$	—	*60 2
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*39 48
$\xi:m = (12\bar{1}):(\bar{1}10) =$	65° 2′	64 46
$\xi':q = (\bar{1}21):(011) =$	27 29	27 32
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	87 28	87 42

Keine deutliche Spaltbarkeit. Ätzfiguren, mit Nelkenöl erhalten, entsprechen der oben angegebenen Symmetrie.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 9° mit der c-Axe im spitzen Winkel β; Auslöschungsschiefe durch $m\{110\}$ 6½° ca.

Thiophenylcarbaminsäure-(Phenylsulfocarbamidsäure-)methylester = $C_6H_5.NH(CS.O.CH_3)$.

Schmelzpunkt 97°.
Triklin (asymmetrisch?).

$$a:b:c = 0{,}6065:1:0{,}5513 \text{ Gignoux}^{17}).$$
$$\alpha = 63°\,20',\quad \beta = 128°\,53',\quad \gamma = 103°\,9'.$$

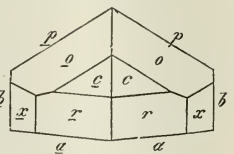
Dargestellt von Orndorff und Richmond[17]) (l. c. 463). Aus Alkohol dünne Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $a\{100\}$, $b\{010\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\xi\{2\bar{1}\bar{1}\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\tau\{04\bar{3}\}$; zu μ und ξ fehlen regelmäßig die parallelen Gegenflächen.

$$a:b = (100):(010) = 99°59\tfrac{1}{2}' \text{ beob.}$$
$$a:c = (100):(001) = 57\ 24\ \ »$$
$$b:c = (010):(001) = 108\ 37\tfrac{3}{4}\ \ »$$

Thiophenylcarbaminsäureäthylester (Phenylxanthogenamid) = $C_6H_5.NH(CS.O.C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 71°—72°.
Triklin pinakoïdal.

Fig. 1883.



$$a:b:c = 0{,}6027:1:0{,}6539 \text{ Groth}^{138}).$$
$$\alpha = 94°\,10',\quad \beta = 102°\,18',\quad \gamma = 92°\,54'.$$

Dargestellt von Hofmann[138]). Die aus alkoholischer Lösung erhaltenen Krystalle sind Prismen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $p\{1\bar{1}0\}$ mit den Endflächen: $c\{001\}$, $\varrho\{\bar{1}01\}$, $r\{101\}$, $q\{0\bar{1}1\}$, $o\{\bar{1}11\}$, $x\{121\}$, $\xi\{1\bar{2}1\}$ und $z\{\bar{3}23\}$. Häufig Zwillinge nach $b\{010\}$ (Fig. 1883).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*86° 6′
$a:c = (100):(001) =$	—	*77 25
$b:c = (010):(001) =$	—	*85 5
$p:a = (1\bar{1}0):(100) =$	—	*31 55
$\varrho':a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*48 25
$\varrho:b = (\bar{1}01):(010) =$	89°31′	89 49
$r:c = (101):(001) =$	40 28	41 5
$r:b = (101):(010) =$	95 40	94 46
$q:b' = (0\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	60 55	60 28

Spaltbar nach $b\{010\}$ vollkommen.

Thiophenylcarbaminsäureisopropylester = $C_6H_5.NH[CS.O.CH(CH_3)_2]$.

Schmelzpunkt 85°,5.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}6777:1:1{,}8325;\quad \beta = 92°\,31' \text{ Gignoux}^{17}).$$

Die von Orndorff und Richmond[17]) erhaltenen Krystalle zeigen nach Gignoux (l. c. 466) die Formen: $\omega\{11\bar{1}\}$, $o\{111\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$ und sind entweder spitz bipyramidal oder nach der a-Axe prismatisch oder sechsseitig tafelförmig nach $c\{001\}$.

138) Hofmann (Krystallbest. v. Groth), Ber. d. d. chem. Ges. 1870, **3**, 774.

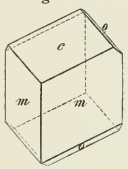
	Berechnet:
$m : c = (110) : (001) =$	$87^\circ 55'$
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	$74\ 53$
$o : c = (111) : (001) =$	$71\ 5$
$q : c = (011) : (001) =$	$61\ 21$
$o : \omega' = (111) : (\bar{1}11) =$	$104\ 42\frac{1}{2}$
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	$65\ 35$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	$64\ 6$
$o : m = (111) : (110) =$	$16\ 17$
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	$17\ 12$
$o : q = (111) : (011) =$	$51\ 36$

Phenyliminothiocarbaminsäuremethylester = $C_6H_5.NH[C(NH).S.CH_3]$.

Schmelzpunkt 147°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}3649 : 1 : 0{,}8914$; $\beta = 115^\circ 17'$ Fock[139]).

Fig. 1884.



Dargestellt von Bertram[140]). Beobachtete Formen (Fig. 1884): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $o\{\bar{1}11\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	$*78^\circ\ 2'$
$m : c = (110) : (001) =$	—	$*74\ 24$
$o : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	$*54\ 11$
$o : o = (\bar{1}11) : (\bar{1}\bar{1}1) =$	$81^\circ 42'$	—
$o : m = (\bar{1}11) : (110) =$	$66\ 53$	$66\ 50$

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ weniger vollkommen.

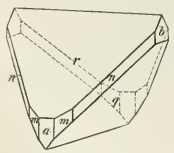
Phenyldithiocarbaminsäureäthylenester = $C_6H_5.\underset{C_2H_4.S}{\overset{}{N}}\!\!-\!\!\overset{}{C}\!:\!S$.

Schmelzpunkt 128°.
Rhombisch pyramidal.

$a : b : c = 0{,}8770 : 1 : 0{,}6517$ Fock[141]).

Die von Förster[142]) erhaltenen kleinen, tetraëderähnlichen Krystalle zeigen die Combination (Fig. 1885): $r\{101\}$, $q\{02\bar{1}\}$, $n\{120\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$.

Fig. 1885.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*82^\circ 30'$
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	—	$*73\ 14$
$n : n' = (120) : (\bar{1}20) =$	$59^\circ 22'$	$59\ 21$
$m : r = (110) : (101) =$	$63\ 21$	$63\ 22$
$n : r = (120) : (101) =$	$72\ 18$	$72\ 40$
$q : q = (02\bar{1}) : (0\bar{2}\bar{1}) =$	$105\ 0$	$104\ 15$
$r : q = (101) : (0\bar{2}\bar{1}) =$	$119\ 16$	$119\ 17$
$m : q = (110) : (0\bar{2}\bar{1}) =$	$58\ 28$	$58\ 26$
$n : q = (120) : (0\bar{2}\bar{1}) =$	$46\ 58$	$46\ 30$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und $a\{100\}$ ziemlich vollkommen.

139) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **19**, 233.
140) Bertram, Dissert. Berlin 1890, 14.
141) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 270.
142) Förster, Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 1871.

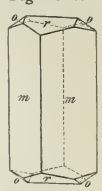
Anisyldithiocarbaminsäureäthylenester $= C_6H_4(O.CH_3).\underset{C_2H_4.S}{N}\!-\!\!-\!C:S$.

Schmelzpunkt 136°.
Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}8441:1:0{,}3120 \text{ Fock}^{141}).$$

Ebenfalls von Förster[142]) (l. c. 1857) dargestellt und aus Alkohol krystallisiert. Stets nur an einem Ende ausgebildete Prismen (Fig. 1886): $m\{110\}$ mit $r\{101\}$ und $o\{121\}$ (Fock l. c. 271).

Fig. 1886.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*80°20′
$r:r = (101):(\bar{1}01) =$	—	*40 34
$m:r = (110):(101) =$	74°38′	74 43
$o:r = (121):(101) =$	30 21	30 27
$o:o' = (121):(\bar{1}21) =$	34 49	34 57
$o:'o = (121):(\bar{1}\bar{2}1) =$	71 54	72 6
$o:m = (121):(110) =$	56 19	56 18

Spaltbarkeit nicht beobachtet.
Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, durch $m\{110\}$ je ein Axenbild sichtbar.

Phenylharnstoff $= C_6H_5.NH(CO.NH_2)$.

Schmelzpunkt 147° (144,5° Mez[143]).
Spec. Gew. 1,302 Mez[143]).
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}3082:1:0{,}2121; \quad \beta = 94°7' \text{ Mez}^{143}).$$
$$(\chi:\psi:\omega = 9{,}451:7{,}228:1{,}533; \quad » \quad » \quad » \quad » \quad).$$

Ein Präparat des ersten Darstellers dieser Substanz A. W. Hofmann untersuchte Arzruni[144]); die nach $a\{100\}$ tafelartigen Krystalle zeigten außerdem die Formen $m\{110\}$, $n\{120\}$, $c\{001\}$, $d\{503\}$ (von ihm als $\{101\}$ angenommen). Mez erhielt aus wäßrig-alkoholischer Lösung die Combination Fig. 1887 mit den einzigen Endflächen $r\{101\}$; an Krystallen aus Wasser war a klein oder fehlte ganz, während die aus Alkohol dünntafelig nach $a\{100\}$ waren; durch langsames Fortwachsen der letzteren bildeten sich auch die Formen $d\{503\}$ und $\varrho\{\bar{1}01\}$ (Fig. 1888).

Fig. 1887.

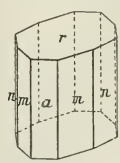
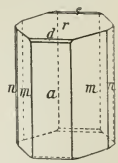


Fig. 1888.



	Berechnet:	Beobachtet: Mez:	Beobachtet: Arzruni:
$n:a = (120):(100) =$	—	*69° 2′	68°20′
$m:a = (110):(100) =$	52°32′	52 33	52 8
$r:a = (101):(100) =$	—	*76 48	—
$\varrho:a = (\bar{1}01):(100) =$	—	*95 31	—
$a:c = (100):(001) =$	85 53	—	85 40
$r:n = (101):(120) =$	85 19	85 25	—
$r:m = (101):(110) =$	82 1	82 3	—
$d:a = (503):(100) =$	71 4	71 27	70 15

143) Mez, Zeitschr. f. Krystall. 1902, **35**, 251.
144) Arzruni, Poggendorffs Ann. d. Phys. 1874, **152**, 284.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 78° (Rot) bzw. 79° (Blau) im spitzen Winkel β; $2E = 76°\,29'$ *Li*, $75°\,26'$ *Na* (Arzruni).

Trimethylpyrogallolharnstoff = $C_6H_2(O.CH_3)_3.NH(CO.NH_2)$.

Schmelzpunkt 171°.

Die von Schlör[145]) dargestellten Krystalle sind nach Fock[146]) trikline, rhomboëderähnliche Combinationen von $a\{100\}$, $b\{010\}$ und $c\{001\}$.

$a : b = (100) : (010) = 77°\,30'$ beob.
$a : c = (100) : (001) = 70\ \ 0$ »
$b : c = (010) : (001) = 80\ 37$ »

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

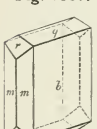
Methylphenylharnstoffchlorid = $C_6H_5.N(CH_3)(CO.Cl)$.

Schmelzpunkt 88°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}8190 : 1 : 0{,}3872$ Fock[147]).

Dargestellt von Michler und Zimmermann[148]). Krystalle aus Alkohol. Combination (Fig. 1889): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, selten $r\{201\}$.

Fig. 1889.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*78°38'
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*42 20
$q : m = (011) : (110) =$	77° 7'	76 59
$r : m = (201) : (110) =$	57 53	57 49
$r : r = (201) : (\bar{2}01) =$	86 48	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.

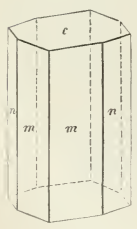
Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2E = 27°\,36'$ *Li*, $27°\,41'$ *Na*, $27°\,41'$ ca. *Tl*.

Nitrosoäthylphenylharnstoff = $C_6H_5.NH[CO.N(NO)(C_2H_5)]$.

Schmelzpunkt 59°,5.

Fig. 1890.

Monoklin prismatisch.



$a : b : c = 0{,}7352 : 1 : ?$; $\beta = 102°\,2\frac{1}{2}'$ Arzruni[149]).

An den von E. Fischer[150]) dargestellten Krystallen wurde beobachtet: $m\{110\}$, $n\{120\}$, $c\{001\}$ (Fig. 1890).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*71°26'
$m : c = (110) : (001) =$	—	*80 15
$m : n = (110) : (120) =$	$19°\,28\frac{1}{2}'$	19 5

Durch $m\{110\}$ je ein Axenbild sichtbar.

145) Schlör, Dissert. Univ. Erlangen 1889, 33.
146) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 588.
147) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1881, **5**, 340.
148) Michler u. Zimmermann, Ber. d. d. chem. Ges. 1879, **12**, 1465.
149) Arzruni, Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 387.
150) E. Fischer, Ann. d. Chemie 1879, **199**, 286.

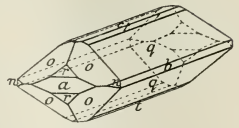
Phenylthioharnstoff (Phenylsulfocarbamid) $= C_6H_5.NH(CS.NH_2)$.

Schmelzpunkt 154°.

Stabile Modification.

Spec. Gew. 1,330 Mez[143]).
Rhombisch bipyramidal.

Fig. 1891.



$a:b:c = 0{,}5898:1:0{,}8201$ Mez[143]).
$(\chi:\psi:\omega = 3{,}646:6{,}182:5{,}070$ »).

Mez (l. c. 258) erhielt bei langsamer Verdunstung der alkoholischen Lösung die Combination Fig. 1891: $q\{011\}$, $o\{112\}$, $t\{012\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $r\{101\}$, $n\{120\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o_, = (112):(11\bar{2}) =$	—	*102° 4′
$o:o = (112):(1\bar{1}2) =$	—	*37 16
$o:a = (112):(100) =$	57° 14′	57 17
$o:q = (112):(011) =$	36 32	36 26
$t:b = (012):(010) =$	67 40	67 37
$q:b = (011):(010) =$	50 35	50 31
$r:c = (101):(001) =$	54 20	54 4
$n:b = (120):(010) =$	40 17	40 18
$o:n = (112):(120) =$	53 34	53 32
$n:r = (120):(101) =$	58 20	58 37
$q:n = (011):(120) =$	61 2	61 10
$t:n = (012):(120) =$	73 9	73 10
$o:r = (112):(101) =$	26 42	26 39
$o:t = (112):(012) =$	32 48	32 45

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $b\{010\}$ höchst vollkommen.

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2H$ (in Bromnaphtalin) = 92° 55′ *Na*.

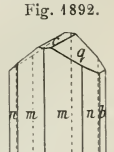
Metastabile Modification.

Spec. Gew. 1,339 Mez[143]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}5697:1:0{,}7472;\quad \beta = 93°\,46'$ Mez[143]).
$(\chi:\psi:\omega = 3{,}670:6{,}441:4{,}813;$ » » » »).

Aus heißer wässeriger Lösung entsteht die Combination (Fig. 1892): $m\{110\}$, $n\{120\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$, selten $r\{10\bar{1}\}$.

Fig. 1892.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*59° 13½′
$q:c = (011):(001) =$	—	*36 42½
$q:m = (011):(110) =$	69° 59′	70 2½
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	—	*75 33
$r:m = (10\bar{1}):(110) =$	47 17	47 18
$r':q = (\bar{1}01):(011) =$	62 44	63 3
$n:n = (120):(1\bar{2}0) =$	97 20	97 20
$r':c = (\bar{1}01):(001) =$	55 4	—

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ und $c\{001\}$ vollkommen.

Allylphenylthioharnstoff (Phenylthiosinamin) $= C_6H_5.NH(CS.NH.C_3H_5)$.

Schmelzpunkt 98°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}9703 : 1 : 0{,}6794$; $\beta = 92°18'$ Zepharovich[151]).

Die von Maly erhaltenen Krystalle sind nach der a-Axe verlängerte Täfelchen nach $c\{001\}$, mit den Randflächen $b\{010\}$, $a\{100\}$, untergeordnet $m\{110\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*88°13′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*87 42
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*45 5
$m : c = (110) : (001) =$	88°21′	88 24
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	61 21	61 25½
$\omega : b = (11\bar{1}) : (010) =$	60 27	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $a\{100\}$ deutlich.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

a-b-Phenylmenthylthioharnstoff $= C_6H_5.NH(CS.NH.C_{10}H_{19})$.

Schmelzpunkt 179°.
Spec. Gew. 1,105 Mez[143]).

Pseudotetragonal. $a : c = 1 : 3{,}1548$ Mez[143]).
$(\chi = \psi : \omega = 4{,}284 : 13{,}514$ »).

Fig. 1893.

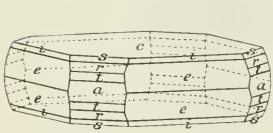
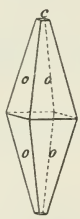


Fig. 1894.



Zuerst dargestellt von Wallach und Kuthe[152]) und gemessen von Tuttle[153]), welcher an Krystallen aus Methylalkohol die Formen $o\{111\}$ oder $c\{001\}$ vorherrschend, selten noch $r\{101\}$ und $t\{201\}$ beobachtete. Mez (l. c. 261) erhielt aus einer mit H_2S gesättigten Lösung in Methylalkohol anfangs tafelige Krystalle der Combination (Fig. 1893): $c\{001\}$, $e\{221\}$, $i\{223\}$, $a\{100\}$, $t\{201\}$, $r\{101\}$, $s\{102\}$, selten mit $o\{111\}$, später die einfache Combination Fig. 1894.

	Berechnet:	Beobachtet: Mez:	Tuttle:
$o : o_r = (111) : (11\bar{1}) =$	—	*25°16′	25°22′
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	87°16′	87 15	—
$r : c = (101) : (001) =$	72 25	72 26	72 21½
$t : c = (201) : (001) =$	81 0	81 0	81 2½
$s : c = (102) : (001) =$	57 38	57 28	—
$i : c = (223) : (001) =$	65 51	66 4	—
$e : c = (221) : (001) =$	71 25	71 26	—

151) V. v. Zepharovich, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1869, **59** (II), 22.
152) Wallach u. Kuthe, Ber. d. d. chem. Ges. 1892, **25**, 3313.
153) Tuttle, N. Jahrb. f. Min. usw., 1895, Beil. **9**, 451. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **27**, 529.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen, nach $m\{110\}$ und $a\{100\}$ weniger vollkommen.

Ätzfiguren, hervorgebracht durch Alkohol, Methylalkohol, Acetessigester oder Chloroform Fig. 1895, durch Toluol Fig. 1896.

Fig. 1895.

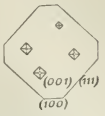


Fig. 1896.

Doppelbrechung negativ; scheinbar einaxig, wenn die Kanten [001, 111] parallel den Schwingungsrichtungen der Nicols sind, in der Diagonalstellung deutlich zweiaxig ($2H$ im Adamsschen Apparat $= 3°20'$ ohne merkliche Dispersion); im parallelen Lichte stets hell (wahrscheinlich infolge starker konischer Refraction).

Triäthylphenylthiophosphorharnstoff $= C_6H_5.N(C_2H_5)[CS.P(C_2H_5)_2]$.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}1651:1:?; \quad \beta = 118°58'$$ Sella[154]).

Dargestellt von Hofmann aus Triäthylphosphin und Phenylsenföl und von ihm als ein Phenylthioharnstoff betrachtet, in welchem das eine Stickstoffatom durch ein Phosphoratom ersetzt ist (briefl. Mitt. an Sella l. c.). Aus Äther Prismen $m\{110\}$, zuweilen mit $a\{100\}$ und $b\{010\}$, an den Enden nur $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	$61°\ 2'$	$60°53'$
$m:a = (110):(100) =$	$45\ 33$	$45\ 33$
$m:c = (110):(001) =$	$70\ 10$	$70\ 24$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ ziemlich vollkommen, nach $m\{110\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; 1. Mittellinie im stumpfen Winkel β, durch $m\{110\}$ Farbenringe sichtbar. Farbe rötlichgelb.

Guanylphenylthioharnstoff (Phenylguanylsulfoharnstoff) $=$ $C_5H_5.NH.CS.N:C(NH_2)_2$ oder $C_6H_5.NH.CS.NH.C(:NH).NH_2$.

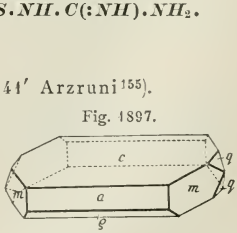
Schmelzpunkt $175°$—$176°$.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}9442:1:2{,}0227; \quad \beta = 104°41'$$ Arzruni[155]).

Dargestellt von Bamberger[156]). Aus Alkohol stark lichtbrechende und glänzende Krystalle der Combination Fig. 1897: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $o\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $r\{101\}$ (die beiden letzten nicht immer vorhanden).

Fig. 1897.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	$*62°\ 0'$
$r:a = (101):(100) =$	—	$*36\ 47$
$r:c = (101):(001) =$	—	$*38\ 32$
$o':c = (\bar{1}01):(001) =$	$53°48\frac{1}{2}'$	$53\ 44$
$m:c = (110):(001) =$	$83\ 10$	$83\ 14$
$r:m = (101):(110) =$	$67\ 55$	$67\ 49$
$o:m = (10\bar{1}):(110) =$	$72\ 46$	$72\ 39$

154) Sella, Mem. d. Accad. Torino 1863, (2) **20**, 357.

155) Arzruni, unveröffentl. Beobachtungen im mineral. Inst. d. Univ. Berlin 1880.

156) Bamberger, Ber. d. d. chem. Ges. 1880, **13**, 1581; 1881, **14**, 2638.

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie, mit sehr starker Dispersion, fast genau senkrecht zu $a\{100\}$, Axenwinkel klein.

Aminophenylguanidinnitrat = $C_6H_5.N(NH_2)[C(NH).NH_2].HNO_3$.

Schmelzpunkt 143°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}5065 : 1 : 0{,}2567; \quad \beta = 94^\circ 13' \text{ Negri}^{157}).$$

Die von Pellizari[157]) aus wässeriger Lösung erhaltenen großen Krystalle sind nach der b-Axe prismatische Combinationen von $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $b\{010\}$, untergeordnet mit $m\{110\}$, $y\{341\}$, $\zeta\{14\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : \varrho' = (101) : (\bar{1}01) =$	—	$*53^\circ 41'$
$m : b = (110) : (010) =$	—	$*63\ 12$
$m : \varrho = (110) : (10\bar{1}) =$	—	$*69\ 10$
$m' : r = (\bar{1}10) : (101) =$	$63^\circ 19'$	$63\ 39\frac{1}{2}$
$\zeta : b = (14\bar{1}) : (010) =$	$46\ 43$	$46\ 56$
$\zeta : m = (14\bar{1}) : (110) =$	$55\ 23$	$55\ 4$
$y : m = (341) : (110) =$	$28\ 20$	$28\ 12$
$y : b = (341) : (010) =$	$61\ 26$	$61\ 40$

o-Methoxyphenylguanidinchlorhydrat = $C_6H_4(O.CH_3).NH[C(NH).NH_2].HCl$.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$$a : b : c = 0{,}9890 : 1 : 0{,}8693 \text{ Haushofer}^{158}).$$

Die 1881/82 im Laboratorium von Erlenmeyer in München dargestellte (wahrscheinlich in einer Erlanger Dissert. beschriebene) Substanz zeigt gewöhnlich die Combination (Fig. 1898): $c\{001\}$, $o\{111\}$, $p\{110\}$, seltener die Ausbildung Fig. 1899 mit $s\{221\}$, und nur einmal wurde $o'\{1\bar{1}1\}$ beobachtet (Fig. 1900).

Fig. 1898.

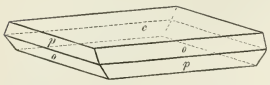


Fig. 1899.

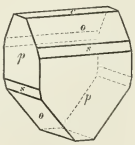
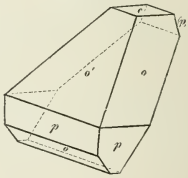


Fig. 1900.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	$*51^\circ\ 2'$
$p : p = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*89\ 22$
$o : p = (111) : (110) =$	$38^\circ 58'$	$38\ 53$
$o : o' = (111) : (1\bar{1}1) =$	$66\ 16$	$66\ 0$
$o : o = (111) : (\bar{1}11) =$	$67\ 8$	$67\ 0$
$o : o_1 = (111) : (11\bar{1}) =$	$77\ 56$	$78\ 0$
$s : p = (221) : (110) =$	$22\ 1$	$22\ 3$

157) Pellizari (Krystallbest. v. Negri), Gazz. chim. ital. 1896, **26**, II, 186. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 186.

158) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1883, **7**, 281.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.
Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel klein, $\varrho > v$.

p-Oxyphenyloxaminsäureäthylester = $C_6H_4(OH).NH(CO.COOC_2H_5)$.

Schmelzpunkt 184°—185°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}8190 : 1 : 0{,}3280; \quad \beta = 95°37'\ \text{Scacchi}^{159}).$$

Dargestellt von Piutti und Piccoli[159]). Dünne Prismen $m\{110\}$, zuweilen mit $a\{100\}$, an den Enden, welche selten ausgebildet sind, $o\{111\}$ und $q\{021\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*78°22′
$o : m = (111) : (110) =$	—	*59 14
$o : m' = (111) : (\bar{1}10) =$	—	*98 56
$q : m' = (021) : (\bar{1}10) =$	73°35′	74 4
$q : m = (021) : (110) =$	65 50	65 44
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	32 45	32 56
$m : r = (110) : (101)$ (Spaltfläche) =	69 40	69 46

Spaltbarkeit nach $r\{101\}$ vollkommen.

p-Methoxyphenyloxaminsäureäthylester = $C_6H_4(O.CH_3)\ NH(CO.COOC_2H_5)$.

Schmelzpunkt 108°—109°.
Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 1{,}6165 : 1 : 1{,}1948\ \text{Scacchi}^{159}).$$
$$\alpha = 95°45', \quad \beta = 86°8', \quad \gamma = 96°19'.$$

Dargestellt von Denselben wie vor. Krystalle aus Alkohol. Combination: $a\{100\}$ vorherrschend, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $r\{101\}$, seltener und schmal $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\lambda\{2\bar{1}0\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*93°16′
$a : b = (100) : (010) =$	—	*84 2
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	—	*62 43
$b : c = (010) : (001) =$	—	*84 38
$q : b = (011) : (010) =$	—	*37 36
$r : c = (101) : (001) =$	37°38′	37 39
$\lambda : a = (2\bar{1}0) : (100) =$	41 21	41 22
$q : \mu' = (011) : (\bar{1}10) =$	46 45	46 43
$q : r = (011) : (101) =$	53 56	54 2
$r : b = (101) : (010) =$	81 54	81 59
$q : \lambda' = (011) : (\bar{2}10) =$	60 30	60 44
$r : \lambda = (101) : (2\bar{1}0) =$	68 20	68 39
$q : a = (011) : (100) =$	87 37	87 47

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ ziemlich vollkommen.
Durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

159) Piutti u. Piccoli (Krystallbest. v. E. Scacchi), Gazz. chim. ital. 1898, **28**, I, 288 f. Ber. d. d. chem. Ges. 1898, **31**, 331 f. Ausz. Zeitschr. f. Kryst. **32**, 515.

p-Äthoxyphenyloxaminsäureäthylester = $C_6H_4(O.C_2H_5).NH(CO.COOC_2H_5)$.

Schmelzpunkt 108°—110°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}3273 : 1 : 0{,}9558$; $\beta = 92°\,15'$ Scacchi[159]).

Ebenfalls von Piutti und Piccoli[159]) (l. c. 294 bzw. 334) dargestellt und aus Alkohol krystallisiert. Große Tafeln nach $a\{100\}$ mit den Randflächen $\omega\{11\bar{1}\}$, $m\{110\}$, untergeordnet und nicht immer vorhanden: $q\{011\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$, $x\{211\}$, $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*74° 2′
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	—	*57 42
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*87 22
$\omega : x = (11\bar{1}) : (\bar{2}1\bar{1}) =$	73° 10′	73 11
$\omega : q_1 = (11\bar{1}) : (01\bar{1}) =$	27 51	27 52
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	63 47	63 43
$q : a = (011) : (100) =$	88 22	87 59
$\sigma : a = (10\bar{2}) : (100) =$	72 12	72 9
$x : q = (211) : (011) =$	87 3	87 5
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	40 27	40 31
$q : m = (011) : (110) =$	55 21	55 24
$\omega' : m = (\bar{1}11) : (110) =$	76 46	76 50
$\omega : \sigma = (11\bar{1}) : (10\bar{2}) =$	41 11	41 17
$q_1 : \sigma = (01\bar{1}) : (10\bar{2}) =$	47 12	47 8
$'\omega : q_1 = (1\bar{1}\bar{1}) : (01\bar{1}) =$	88 24	88 20
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	76 37	76 39

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; die 1. Mittellinie für *Na* bildet ca. 72° mit der *c*-Axe im stumpfen Winkel β, durch $a\{100\}$ die Axenbilder nicht mehr im Gesichtsfelde.

Iminoacetmalonanilsäureäthylester = $C_6H_5.NH[CO.CH(C_2H_5:NH).COOC_2H_5]$.

Schmelzpunkt 125°—126°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}627 : 1 : 1{,}045$; $\beta = 102°\,0'$ Behrend u. Gen.[160]).

Dargestellt von Denselben[160]). Die aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind tafelförmige Combinationen von $c\{001\}$ mit $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ und selten $b\{010\}$.

$a : c = (100) : (001) =$ *78° 0′ beob.
$m : a = (110) : (100) =$ *57 54 »
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$ *35 57 »

Doppelbrechung sehr stark; die Axenebene, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet 39° mit $a\{100\}$ im stumpfen Winkel β, 1. Mittellinie Axe *b*.

---

160) Behrend, Meyer u. Buchholz, Ann. d. Chemie 1901, **314**, 214, 226. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **38**, 518 f.

Iminoacetmalonthioanilsäureäthylester = $C_6H_5.NH[CS.CH(C_2H_5:NH).COOC_2H_5]$.

Schmelzpunkt 135°—136°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}463:1:1{,}040$; $\beta = 103°26'$ Behrend u. Gen.[160]).

Krystalle aus heißem verdünnten Alkohol. Dünne Prismen $m\{110\}$ mit $a\{100\}$ und $q\{011\}$.

$m:a = (110):(100) = *54°54'$ beob.
$q:q = (011):(0\bar{1}1) = *90\ 38$ »
$q:m = (011):(110) = *47\ 30$ »

Auslöschungsschiefe auf $m\{110\}$ 26°.

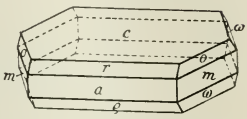
Succinanil = $C_6H_5.N<\overset{CO.CH_2}{CO.CH_2}$.

Schmelzpunkt 156°.

Spec. Gew. 1,356(5) Stefl[161]).

Monoklin prismatisch.

Fig. 1901.



$a:b:c = 2{,}1125:1:2{,}3065$; $\beta = 101°42'$ Stefl[161]).

$(\chi:\psi:\omega = 6{,}341:3{,}002:6{,}923$; » » » »).

Krystalle aus Aceton, Alkohol oder Äthylacetat zeigen die Combination (Fig. 1901): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$; aus Wasser bilden sich dünne Nadeln nach der b-Axe mit den Formen a, c und m.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001)$	—	*78°18'
$m:a = (110):(100)$	—	*64 12
$m:c = (110):(001)$	84°56'	84 52
$r:a = (101):(100)$	37 6	37 12
$r:m = (101):(110)$	69 41	69 36
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100)$	47 46	47 48
$o:m = (111):(110)$	—	*20 59
$o:m' = (111):(\bar{1}10)$	58 $5\frac{1}{2}$	58 0
$o:a = (111):(100)$	62 $15\frac{1}{2}$	62 14
$o:r = (111):(101)$	54 $17\frac{1}{2}$	54 17
$o:\varrho = (111):(10\bar{1})$	87 0	87 30 ca.
$\omega:m = (11\bar{1}):(110)$	22 $22\frac{1}{2}$	22 18
$\omega:m' = (11\bar{1}):(\bar{1}10)$	51 1	51 6
$\omega:a = (11\bar{1}):(100)$	70 $8\frac{1}{2}$	70 15
$\omega:\varrho = (11\bar{1}):(10\bar{1})$	59 $38\frac{1}{2}$	59 41
$\omega:r = (11\bar{1}):(101)$	87 $24\frac{1}{2}$	87 29

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild ca. 22°, durch $a\{100\}$ das andere ca. $8\frac{1}{2}$° geneigt, beide im stumpfen Winkel β, sichtbar.

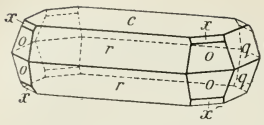
***cis-symm.* Dimethylsuccinanil = $C_6H_5.N<\overset{CO.CH(CH_3)}{CO.CH(CH_3)}$.**

Schmelzpunkt 146°.

Spec. Gew. 1,253 Stefl[161]).

161) Stefl, Zeitschr. f. Krystall. 1914, 54, 378.

Fig. 1902.



Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 1{,}2568 : 1 : 2{,}6730$ Stefl[161]).

$(\chi : \psi : \omega = 4{,}574 : 3{,}640 : 9{,}729$ »).

Dargestellt von Auwers[162]). Krystalle aus Äthylacetat. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$, $x\{112\}$, selten $s\{102\}$ und $k\{012\}$, prismatisch nach der b-Axe oder tafelförmig nach c (Fig. 1902).

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : c = (101) : (001) =$	—	*64°49′
$s : c = (102) : (001) =$	46°45½′	46 44
$q : c = (011) : (001) =$	69 29	69 33
$q : r = (011) : (101) =$	81 25½	81 14
$k : c = (012) : (001) =$	53 12	53 10
$o : c = (111) : (001) =$	73 41	73 41
$o : r = (111) : (101) =$	48 41	48 36
$o : s = (111) : (102) =$	51 7	51 14
$o : q = (111) : (011) =$	36 42	36 45
$x : c = (112) : (001) =$	—	*59 39
$x : s = (112) : (102) =$	42 28½	42 35
$x : r = (112) : (101) =$	45 28½	45 25
$x : x' = (112) : (\bar{1}12) =$	65 0	65 36

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung schwach; Axenebene $b\{010\}$, eine Mittellinie mit sehr großem Axenwinkel parallel der c-Axe.

trans-symm. **Dimethylsuccinanil** $= C_6H_5.N{<}\begin{matrix}CO.CH(CH_3)\\CO.CH(CH_3)\end{matrix}$.

Schmelzpunkt 126°—127°.

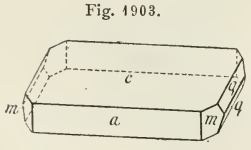
Spec. Gew. 1,239 Stefl[161]).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}3724 : 1 : 3{,}0810$; $\beta = 116°17'$ Stefl[161]).

$(\chi : \psi : \omega = 4{,}816 : 3{,}509 : 10{,}812$; » » » »).

Fig. 1903.



Die von demselben Chemiker, wie vor.[162]) (l. c. 230) dargestellte Substanz krystallisiert aus absolutem Alkohol in der Combination (Fig. 1903): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$, $m\{110\}$, selten $\sigma\{10\bar{2}\}$. Aus Äthylacetat, Aceton oder Äther entstehen dünne Nadeln ca mit unvollkommenen Endflächen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*50°54′
$q : c = (011) : (001) =$	—	*70 6
$a : c = (100) : (001) =$	63°43′	63 39
$q : m = (011) : (110) =$	—	*34 26
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	50 36	50 26
$q : a = (011) : (100) =$	81 20	81 14
$m : c = (110) : (001) =$	73 47	73 35
$\sigma' : c = (\bar{1}02) : (001) =$	63 27	61 10 ca.

162) Auwers, Ann. d. Chemie 1895, **285**, 233.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet $34\frac{1}{2}^{\circ}$ mit der c-Axe im stumpfen Winkel β.

asymm.-**Dimethylsuccinanil** = $C_6H_5.N{<}\begin{matrix}CO.C(CH_3)_2\\CO.CH_2\end{matrix}$.

Schmelzpunkt 84°—86°.

Spec. Gew. 1,248 Stefl[161]).

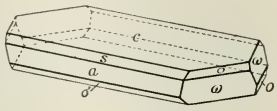
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}3885:1:4{,}1003$; $\beta = 97^{\circ}1'$ Stefl[161]).

$(\chi:\psi:\omega = 6{,}110:2{,}558:10{,}489$; » » » »).

Dargestellt von Auwers[163]). Krystalle aus Petroläther + Aceton. Beobachtete Formen (Fig. 1904): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $s\{102\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$, $o\{111\}$; selten ist s vorherrschend. Aus Äthylacetat, Alkohol oder Schwefelkohlenstoff dünne Nadeln nach der b-Axe mit undeutlichen Endflächen.

Fig. 1904.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*82°59′
$s:a = (102):(100) =$	—	*45 21
$\sigma:a = (10\bar{2}):(100) =$	53°26′	53 29
$o:c = (111):(001) =$	—	*74 40
$o:o_1 = (111):(\bar{1}1\bar{1}) =$	$54\ 21\frac{1}{2}$	54 25
$o:a = (111):(100) =$	66 18	66 19
$o:s = (111):(102) =$	64 6	64 6
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	$79\ 50\frac{1}{2}$	79 47
$\omega:\omega' = (11\bar{1}):(\bar{1}11) =$	49 33	49 37
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	$69\ 9\frac{1}{2}$	69 10
$\omega:\sigma = (11\bar{1}):(10\bar{2}) =$	$67\ 3\frac{1}{2}$	67 5

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet 60° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; durch $c\{001\}$ und $s\{102\}$ ein Axenbild sichtbar.

Trimethylsuccinanil = $C_6H_5.N{<}\begin{matrix}CO.C(CH_3)_2\\CO.CH(CH_3)\end{matrix}$.

Schmelzpunkt 129°.

Spec. Gew. 1,240 Stefl[161]).

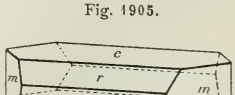
Rhombisch. $a:b:c = 1{,}6490:1:2{,}3204$ Stefl[161]).

$(\chi:\psi:\omega = 5{,}897:3{,}576:8{,}298$ »).

Das nach Auwers[162]) (l. c. 234) dargestellte Anil liefert aus Alkohol, Äthyl- und Amylacetat oder Schwefelkohlenstoff die Combination (Fig. 1905): $c\{001\}$, $r\{101\}$, $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:c = (101):(001) =$	—	*54°36′
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*62 28
$r:m = (101):(110) =$	65°0′	65 8

Fig. 1905.



Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$,

163) Auwers, Ann. d. Chemie 1899, **309**, 330.

1. Mittellinie Axe a, $2H$, in Bromnaphtalin durch $r\{101\}$ gemessen, 41°0′ gelb, 41°30′ blau.

Tetramethylsuccinanil = $C_6H_5.N<\begin{matrix}CO.C(CH_3)_2\\CO.C(CH_3)_2\end{matrix}$.

Schmelzpunkt 88°.

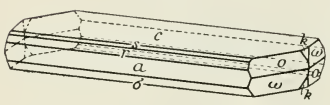
Spec. Gew. 1,200 Stefl[161]).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 3{,}2444:1:6{,}3002$; $\beta = 90°37'$ Stefl[161]).

$(\chi:\psi:\omega = 6{,}853:2{,}112:13{,}307$; » » » »).

Fig. 1906.



Dargestellt von Auwers und Gardner[164]). Gewöhnliche Combination (Fig. 1906): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$, $r\{101\}$, $s\{102\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $k\{012\}$. Die Krystalle aus Petroläther sind dünne Nadeln $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, seltener $s\{102\}$ und $\sigma\{10\bar{2}\}$, mit den Endflächen $o\{111\}$, untergeordnet $\omega\{11\bar{1}\}$. Zwillinge nach $c\{001\}$ mit lamellarer Wiederholung.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*89°23′
$r:a = (101):(100) =$	—	*27 7
$s:a = (102):(100) =$	45°31½′	45 32
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	27 23	—
$\sigma:a = (10\bar{2}):(100) =$	46 10	46 5
$k:c = (012):(001) =$	72 23	72 29
$k:a = (012):(100) =$	89 49	89 55
$k:r = (012):(101) =$	81 54	81 54
$k:s = (012):(102) =$	77 24	77 27
$k:\sigma' = (012):(\bar{1}02) =$	77 31½	77 31
$o:r = (111):(101) =$	—	*70 48
$o:a = (111):(100) =$	72 59	72 57
$o:c = (111):(001) =$	81 12	81 12
$o:s = (111):(102) =$	71 49	71 44
$o:k = (111):(012) =$	18 50	18 45
$\omega:\omega' = (11\bar{1}):(\bar{1}11) =$	38 6	38 4
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	73 10	73 12
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	81 33	81 36
$\omega:\sigma = (11\bar{1}):(10\bar{2}) =$	72 0½	72 2
$\omega':k = (\bar{1}11):(012) =$	19 1	19 2

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 8°—10° im stumpfen Winkel β.

symm.-**Dimethyldiäthylsuccinanil** = $C_6H_5.N<\begin{matrix}CO.C(CH_3)(C_2H_5)\\CO.C(CH_3)(C_2H_5)\end{matrix}$.

Schmelzpunkt 55°.

Spec. Gew. 1,181 Stefl[161]).

---

164) Auwers u. Gardner, Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 3623.

Monoklin prismatisch.

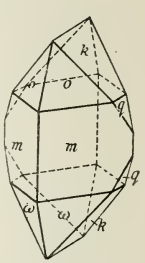
$a : b : c = 1{,}2882 : 1 : 2{,}4242$; $\beta = 93^\circ 17\frac{1}{2}'$ Stefl[161]).

$(\chi : \psi : \omega = 5{,}318 : 4{,}128 : 10{,}007$; » » » »).

Dargestellt von Stefl. Die Krystalle aus Petroläther zeigen die Combination (Fig. 1907): $m\{110\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $k\{012\}$, $q\{011\}$, untergeordnet oder fehlend $r\{101\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$, selten $s\{102\}$; Krystalle aus Alkohol und Äthylacetat zeigen m, o, k, q, selten ω, r und ϱ.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*75° 44′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*87 59
$q : c = (011) : (001) =$	—	*67 33
$r : c = (101) : (001) =$	59° 28′	59 39
$r : q = (101) : (011) =$	78 49	78 53
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	64 36	64 31
$q : m = (011) : (110) =$	42 0	42 1
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	44 15½	44 22
$k : c = (012) : (001) =$	50 28½	50 26
$k : m = (012) : (110) =$	50 51	50 57
$k : m' = (012) : (\bar{1}10) =$	54 5	54 8
$r : m = (101) : (110) =$	56 55	56 55
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	57 25	57 30
$o : m = (111) : (110) =$	17 52	17 38
$o : r = (111) : (101) =$	47 58½	47 32
$o : q = (111) : (011) =$	35 16	35 24
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	18 15	18 0
$\omega : \varrho = (11\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	49 19½	49 0 ca.
$\omega' : q = (\bar{1}11) : (011) =$	36 7½	36 0 »
$\omega' : k = (\bar{1}11) : (012) =$	40 17	—

Fig. 1907.



Keine deutliche Spaltbarkeit.

Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ zur c-Axe $27\frac{1}{2}^\circ$.

p-Methoxyphenylsuccinimiddijodid-Kaliumjodid = $[C_6H_4(O.CH_3).N(CO.CH_2)_2.J]_2.KJ$.

Schmelzpunkt 150°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}4247 : 1 : 0{,}9186$; $\beta = 92^\circ 56'$ Scacchi[165]).

Dargestellt von Piutti[166]). Oktaëderähnliche Combination von $m\{110\}$ und $q\{011\}$ oder kurze Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$, $q\{011\}$ und $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*87° 4′
$m : a = (110) : (100) =$	—	*54 54
$q : c = (011) : (001) =$	—	*42 32
$q : m = (011) : (110) =$	54° 55′	54 50
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	57 49	57 47

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Halbmetallischer Glanz mit schwarzer Oberflächenfarbe, in dünnen Schichten rot durchsichtig.

165) E. Scacchi, Atti Accad. Sc. Napoli 1894, (2) **6**, Nr. 16. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 207.

166) Piutti, Gazz. chim. ital. 1895, **25**, II, 522.

p-Äthoxyphenylsuccinimiddijodid-Kaliumjodid = $[C_6H_4(O.C_2H_5).N(CO.CH_2)_2.J]_2.KJ$.

Schmelzpunkt 175°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 1{,}4532:1:0{,}8873$ Scacchi[165]).

Darsteller = vor. Die schwarzen, halbmetallisch glänzenden, braunrot durchsichtigen Krystalle sind entweder kurzprismatische Combinationen von $m\{110\}$ und $q\{011\}$ mit schmalen Abstumpfungen durch $a\{100\}$ und $c\{001\}$, oder $a\{100\}$ herrscht vor, und dann treten zuweilen noch untergeordnet auf: $x\{211\}$ und $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*55°28′
$q:c = (011):(001) =$	—	*41 35
$x:a = (211):(100) =$	47°35′	47 26
$o:a = (111):(100) =$	65 27	65 43
$o:c = (111):(001) =$	47 8	47 15
$x:c = (211):(001) =$	56 29	56 29
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	74 16	74 6
$x:x = (211):(2\bar{1}1) =$	58 41	58 34
$q:m = (011):(110) =$	56 51	56 58
$x:m = (211):(110) =$	38 11	38 7
$x:'q = (211):(0\bar{1}1) =$	84 58	85 6
$o:'x = (111):(2\bar{1}1) =$	68 54	68 54

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Pseudoïtaconanilsäure (γ-Anilinobrenzweinlactamsäure) =

$$C_6H_5.N.CO.CH_2$$
$$CH_2\text{—}CH.COOH.$$

Schmelzpunkt 189°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}5289:1:1{,}8940$; $\beta = 107°31'$ Schabus[167]).

Dargestellt von Gottlieb[168]). Dünne Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$, oder nach letzterem tafelförmig, an den Enden $q\{011\}$ und zwei unsichere Formen, für welche die Symbole $x\{221\}$ und $y\{2.3.12\}$ angegeben werden.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*53°32′
$q:b = (011):(010) =$	—	*28 58
$q:m = (011):(110) =$	—	*74 42
$x:b = (221):(010) =$	64°21′	58 32
$y:y = (2.3.12):(2.\bar{3}.12) =$	48 40	52 10

Citraconanil = $C_6H_5.N{<}\begin{matrix}CO.CH\\CO.\ddot{C}.CH_3\end{matrix}$.

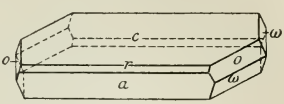
Schmelzpunkt 98°.
Spec. Gew. 1,283 Stefl[161]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}7652:1:2{,}8700$; $\beta = 99°36'$ Stefl[161]).
$(\chi:\psi:\omega = 7{,}330:2{,}651:7{,}608$; » » » »).

167) Schabus, Best. d. Krystallgest. im chem. Lab. erz. Prod. Preisschr. Wien 1855, 158.
168) Gottlieb, Ann. d. Chemie 1851, **77**, 284.

Die von Anschütz[169]) aus ätherischer Lösung erhaltenen Krystalle zeigten nach Jenssen (der aber den Krystallen eine andere Stellung gab) die nach der b-Axe prismatische Combination: $a\{100\}$, $r\{101\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$. Stefl (l. c. 385) stellte die Verbindung nach dem Verfahren von Gottlieb[168]) (l. c. 277) dar und erhielt aus Gasolin, am besten beim langsamen Abkühlen zwischen 35° und 18° nach der b-Axe verlängerte bis nadelförmige Krystalle mit den Formen (Fig. 1908): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, selten $r\{101\}$, noch seltener $\varrho\{10\bar{1}\}$; häufig Zwillinge nach $c\{001\}$.

Fig. 1908.



	Berechnet:	Beobachtet: Stefl:	Jenssen:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*80° 24′	80° 15′
$r : a = (101) : (100) =$	—	*39 18	39 22
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	48° 32′	48 38	48 28
$o : a = (111) : (100) =$	—	*68 6	—
$o : c = (111) : (001) =$	68 42	68 36	—
$o : r = (111) : (101) =$	61 11	61 13	—
$o : \varrho = (111) : (10\bar{1}) =$	88 57	89 0 ca.	—
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	73 47	74 0	74 43
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	74 38	74 33	73 46
$\omega : \varrho = (11\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	65 4	65 5	65 6
$\omega : r = (11\bar{1}) : (101) =$	89 $5\frac{1}{2}$	89 0	88 56

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $\varrho\{10\bar{1}\}$; $2E = 14° 56′$ *Na* (Jenssen).

Glutarsäureanil $= C_6H_5.N<\begin{matrix}CO.CH_2\\CO.CH_2\end{matrix}>CH_2$.

Schmelzpunkt 144—145°.

Spec. Gew. 1,305 Stefl[161]).

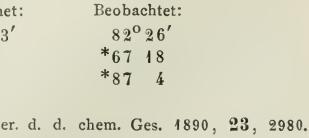
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}4120 : 1 : 2{,}4318$; $\beta = 97° 37′$ Stefl[161]).

$(\chi : \psi : \omega = 7{,}045 : 2{,}921 : 7{,}103$; » » » »).

Dargestellt von Bödtker[170]). An den Krystallen aus Aceton (Fig. 1909) wurden beobachtet: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, selten $s\{201\}$; Krystalle aus Äthylacetat Tafeln nach c mit a und m oder nach a tafelförmig mit c, m, o, seltener ω und q.

Fig. 1909.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	82° 23′	82° 26′
$m : a = (110) : (100) =$	—	*67 18
$m : c = (110) : (001) =$	—	*87 4

169) Anschütz (Krystallbest. v. Jenssen), Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 2980. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **21**, 180.

170) Bödtker, Dissert. Univ. Leipzig 1891.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : c = (011) : (001) =$	—	*67° 28′
$q : a = (011) : (100) =$	87° 5′	87 11
$q : m = (011) : (110) =$	29 20½	29 15
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	33 38½	33 0 ca.
$s : a = (201) : (100) =$	24 45½	25 0
$s : q = (201) : (011) =$	78 9½	78 14
$s : m = (201) : (110) =$	69 29	69 35
$o : o_1 = (111) : (\bar{1}1\bar{1}) =$	64 11	64 17
$o : a = (111) : (100) =$	66 21	66 19
$o : m = (111) : (110) =$	20 33	20 34
$o : s = (111) : (201) =$	59 20	59 13
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	71 26	71 23
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	21 18	21 8

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; eine derselben ist nahe parallel der a-Axe, die andere bildet 3°—4° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β.

α-Isopropylglutaranilsäure = $C_6H_5.NH[CO.CH(C_3H_7).CH_2.CH_2.CH_2.COOH]$.

Schmelzpunkt 160°.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}9520 : 1 : 2{,}7383 \text{ Boeris}^{171}).$$

Dargestellt von Angeli und Rimini[171]). Die aus wässerigem Alkohol erhaltenen Krystalle sind dünne Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	83° 55′	83° 55′
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*89 14
$o : o_1 = (111) : (11\bar{1}) =$	—	*28 16

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 117° 15′$ *Na*, Dispersion sehr schwach, $\varrho > v$.

1,2-(*o*)-Phenylendiamin = $C_6H_4(NH_2)_2$.

Schmelzpunkt 102°—103°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}5402 : 1 : ?; \quad \beta = 103° 10′ \text{ Arzruni}^{172}).$$

An einem aus Nitrobenzanilid dargestellten und aus Chloroform krystallisierten Präparate von Hübner beobachtete Arzruni die Combination: $c\{001\}$, $m\{110\}$, nach ersterem dick tafelförmig.

$$m : m' = (110) : (\bar{1}10) = *67° 38′ \text{ beob.}$$
$$m : c = (110) : (001) = *82\ 43 \quad »$$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ beide Axenbilder sichtbar; $2H$ (in Öl) = 25° 57′ *Li*, 26° 15′ *Na*, 26° 28′ *Tl*; starke geneigte Dispersion.

171) Angeli u. Rimini (Krystallbest. v. Boeris), Gazz. chim. ital. 1896, **26**, II, 520. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 190.

172) Arzruni, unveröffentl. Beobacht. i. mineralog. Inst. d. Univ. Straßburg 1875.

1,4-(*p*-)Phenylendiamin = $C_6H_4(NH_2)_2$.

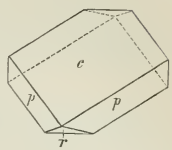
Schmelzpunkt 140°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}3772 : 1 : 1{,}3624; \quad \beta = 112°58'$$ Hintze[173]).

Dargestellt von Wallach und Kölliker[174]). Die aus Chloroform + Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Combination (Fig. 1910): $c\{001\}$, $p\{110\}$, $r\{10\bar{1}\}$. Dieselben Formen, mit untergeordnetem $a\{100\}$ und nach der c-Axe verlängert, beobachtete Lehmann[20]) (l. c. 585) an mikroskopischen Krystallen aus Wasser (die von Demselben beobachteten rhombischen Krystalle, welche sich beim Abkühlen der Lösung bilden und welche er als eine zweite Modification betrachtet, könnten vielleicht auch solche des Hydrates mit $2H_2O$ sein).

Fig. 1910.



	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p' = (110) : (\bar{1}10)$	$= 76°31'$	$76°23'$
$p : c = (110) : (001)$	$=$ —	$*76\ 1$
$r' : c = (\bar{1}01) : (001)$	$=$ —	$*56\ 1$
$r : p = (10\bar{1}) : (110)$	$=$ —	$*70\ 16$

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 2. Mittellinie nahe senkrecht zu $c\{001\}$.

4-Chlor-1,3-(*m*-)phenylendiamin = $C_6H_3Cl(NH_2)_2$.

Schmelzpunkt 91°.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}7106 : 1 : 0{,}6375$$ Lang[27]).

Die von Cohn und Fischer[175]) aus Chloroform erhaltenen Krystalle sind nach V. v. Lang (l. c. 1172) sechsseitige Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $m\{110\}$ und $q\{011\}$, oder dünne Prismen nach der c-Axe mit schmalem a; als äußerst schmale Abstumpfung wurde auch $o\{111\}$ beobachtet.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$=$ —	$*70°48'$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1)$	$=$ —	$*65\ 2$
$q : m = (011) : (110)$	$= 71°51'$	$71\ 36$
$o : a = (111) : (100)$	$= 52\ 54$	$56\ 0$ ca.
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$	$= 70\ 46$	—
$o : m = (111) : (110)$	$= 42\ 16$	—
$o : m = (111) : (1\bar{1}0)$	$= 75\ 55$	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $b\{110\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel groß.

5-Chlor-1,3-(*m*-)phenylendiamin = $C_6H_3Cl(NH_2)_2$.

Schmelzpunkt 105°—106°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}7115 : 1 : 0{,}4709$ Lang[27]).

---

173) Hintze, Zeitschr. f. Krystall. 1884, **9**, 552.

174) Wallach u. Kölliker, Ber. d. d. chem. Ges. 1884, **17**, 397.

175) Cohn u. Fischer, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1900, **109** (IIb), 155. Monatsh. f. Chemie **21**, 268.

Dargestellt von Cohn[176]). Nach Lang (l. c. 1173) Prismen $m\{110\}$ mit sehr schmalem $b\{010\}$, an den Enden $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*70^{\circ}52'$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	$*50\ 26$
$m : q = (110) : (011) =$	$75^{\circ}42'$	$75\ 47$

4-Nitro-1,2-(*o*-)phenylendiaminhydrochlorid-Monohydrat = $C_6H_3(NO_2)(NH_2)_2.HCl.H_2O$.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}7102 : 1 : 0{,}4568$ Schabus[167]).

Die von Gottlieb[168]) erhaltenen Krystalle zeigen nach Schabus (l. c. 71) die Combination: $b\{010\}$, $n\{120\}$, $o\{111\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$ und sind nach der c-Axe prismatisch.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : a = (111) : (100) =$	—	$*59^{\circ}40\frac{1}{2}'$
$o : c = (111) : (001) =$	—	$*38\ 16$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	$42^{\circ}\ 2'$	—
$n : n' = (120) : (\bar{1}20) =$	$70\ 18$	$70\ 12$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich, nach $b\{010\}$ unvollkommen.

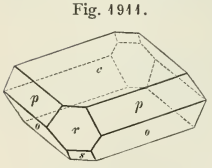
Körperfarbe braun mit deutlichem Pleochroïsmus; Oberflächenfarbe blau, am stärksten auf $a\{100\}$ für Schwingungen parallel der b-Axe.

Diaminophenolsulfat = $C_6H_3(OH)(NH_2)_2.H_2SO_4$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}2219 : 1 : 1{,}1242$; $\beta = 109^{\circ}40'$ Haushofer[177]).

Fig. 1911.



Dargestellt im Laboratorium von Erlenmeyer in München. Dunkel violette, oft sehr unsymmetrische Krystalle der Combination (Fig. 1911): $c\{001\}$, $p\{110\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $r\{20\bar{1}\}$, $s\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$s' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	$*51^{\circ}27'$
$o : o = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	$*87\ 24$
$p : c = (110) : (001) =$	—	$*77\ 58$
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	$63^{\circ}13'$	$63\ 16$
$r' : c = (\bar{2}01) : (001) =$	$77\ 36$	$77\ 42$

1,1-Diäthyl-*p*-phenylendiaminchloroplatinat = $2[C_6H_4.NH_2.N(C_2H_5)_2].4HCl.PtCl_4$.

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}94 : 1 : 1{,}58$ Schrauf[77]).

Die von Lippmann und Fleißner[77]) (l. c. 1425 bzw. 298) dargestellten Krystalle sind dünne, nach der b-Axe verlängerte Täfelchen $a\{100\}$, begrenzt von $\sigma\{10\bar{3}\}$, $o\{111\}$, $\xi\{13\bar{3}\}$ und untergeordnet $b\{010\}$.

176) Cohn, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1901, **110**, (IIb), 19. Monatsh. f. Chemie **22**, 119.

177) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1884, **8**, 397.

$a : \sigma = (100) : (10\bar{3}) = 62^\circ\ 5'$ beob.
$a : o = (100) : (111) = 47\ 45$ »
$a : \xi = (100) : (13\bar{3}) = 75\ 0$ »
$o : \xi = (111) : (13\bar{3}) = 61\ 5$ »
$\xi : b = (13\bar{3}) : (010) = 38\ 5$ »
$o : b = (111) : (010) = 51\ 40$ »
$\sigma : \xi = (10\bar{3}) : (13\bar{3}) = 58\ 30$ »
$a : b = (100) : (010) = 92\ 5$ »

$(100) : (001) = 86^\circ 30'$ ber.
$(010) : (001) = 82\ 30$ »

In $a\{100\}$ ist eine Schwingungsrichtung nahe parallel $[100, 111]$ und bildet mit der b-Axe 43°; für diese Schwingung ist die Farbe braun, für die dazu senkrechte hell bräunlichgelb.

s-Di-[äthylamino-]phenol-(s-Diäthylaminomonoxybenzol-)**chlorhydrat** = $C_6H_3(OH)(NH.C_2H_5)_2.2HCl$.

Schmelzpunkt 199°—201° (unter Zersetzung).

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 1 : 0{,}3734 : 0{,}6749 \text{ Lang}^{27}).$$
$$\alpha = 92^\circ 31\tfrac{1}{2}', \quad \beta = 96^\circ 41' \quad \gamma = 93^\circ 34'.$$

Dargestellt von Pollak[178]). Lang (l. c. 1182) beobachtete die Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$; entweder sind die Krystalle nach $c\{001\}$ dicktafelförmig und verlängert nach der Kante $[001, 1\bar{1}0]$ oder sechsseitige Prismen $ma\mu$ mit den Endflächen c und ϱ.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010)$	$= 87^\circ 28\tfrac{1}{2}'$	—
$a : c = (100) : (001)$	$=$ —	$*83^\circ 19'$
$b : c = (010) : (001)$	$= 86\ 26$	—
$m : a = (110) : (100)$	$=$ —	$*67\ 13$
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100)$	$=$ —	$*71\ 38$
$m : c = (110) : (001)$	$= 84\ 23$	$84\ 11$
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001)$	$=$ —	$*91\ 0$
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001)$	$=$ —	$*36\ 6$
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110)$	$= 81\ 43$	$81\ 52$
$\varrho : \mu = (10\bar{1}) : (1\bar{1}0)$	$= 78\ 19$	—
$r : a = (101) : (100)$	$= 51\ 26$	$51\ 27$ (r Spaltfl.)

Spaltbarkeit nach $r\{101\}$ vollkommen.

s-Di-[äthylacetylamino-]phenol (Diacetylderivat des s-Diäthylaminomonoxybenzol) = $C_6H_3(OH)(N.C_2H_3O.C_2H_5)_2$.

Schmelzpunkt 195°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}8054 : 1 : 0{,}4059; \quad \beta = 91^\circ 13' \text{ Lang}^{27}).$$

Die ebenfalls von Pollak[178]) (l. c. 449 bzw. 409) erhaltenen Krystalle (aus Aceton) sind quadratische Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$, an den Enden entweder $\omega\{11\bar{1}\}$ mit $\xi\{12\bar{1}\}$ oder mit $o\{111\}$.

178) Pollak, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1893, **102** (IIb), 444. Monatsh. f. Chemie **14**, 404.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : a = (111) : (100) =$	—	*64° 3′
$o : \omega' = (111) : (\bar{1}11) =$	50° 3′	49 40
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*65 54
$\xi : a = (12\bar{1}) : (100) =$	69 27	69 6
$o : b = (111) : (010) =$	70 14	69 40
$\omega : b = (11\bar{1}) : (010) =$	—	*69 55
$\xi : b = (12\bar{1}) : (010) =$	53 50	54 5

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$.

s-Di-[äthylacetylamino-]phenolacetyläther (Triacetylderivat des *s*-Diäthylaminoxybenzol) $= C_6H_3(O.C_2H_3O)(N.C_2H_3O.C_2H_5)_2$.

Schmelzpunkt 92°—95°.
Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 1 : 1{,}0459 : 1{,}6598 \text{ Lang}^{27}).$$
$$\alpha = 79°53', \quad \beta = 65°54', \quad \gamma = 112°7'.$$

V. v. Lang (l. c. 1185) beobachtete an den von Pollak[178]) (l. c. 447 bzw. 407) dargestellten Krystallen aus Benzol + Ligroïn die Formen: $\mu\{1\bar{1}0\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\mu' : c = (\bar{1}10) : (001) =$	—	*79°30′
$m : \mu' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*97 56
$r : c = (101) : (001) =$	—	*86 52
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	38° 9′	38 10
$r : m = (101) : (110) =$	—	*47 5
$q : c = (011) : (001) =$	74 57	—
$m : q = (110) : (011) =$	57 39	57 32
$q : \varrho' = (011) : (\bar{1}01) =$	91 10	90 40
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	31 11	31 10
$\mu : r = (1\bar{1}0) : (101) =$	—	*55 38
$r : q = (101) : (011) =$	67 50	67 24
$q : \mu' = (011) : (\bar{1}10) =$	56 32	56 35
$\varrho : \mu = (10\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	59 58	—

Tetraäthyl-*p*-phenylendiamin $= C_6H_4.N(C_2H_5)_2.N(C_2H_5)_2$.

Schmelzpunkt 52°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}990 : 1 : 1{,}833; \quad \beta = 90°30' \text{ Schrauf}^{77}).$$

Die von Lippmann und Fleißner[77]) (l. c. 1428 bzw. 301) aus Weingeist und Wasser erhaltenen Krystalle sind quadratische Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $a\{100\}$, $b\{010\}$, $s\{201\}$, $q\{011\}$. Häufig Zwillinge mit [001] als Zwillingsaxe, Drehungswinkel 90°, verwachsen nach $\{001\}$; bei lamellarer Wiederholung dieser Zwillingsbildung entstehen optisch einaxige Krystalle.

$$a : c = (100) : (001) = *89°30' \text{ beob.}$$
$$q : c = (011) : (001) = *61\ 15\ \text{»}$$
$$s : c = (201) : (001) = *74\ 50\ \text{»}$$

Doppelbrechung negativ, schwach; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie fast genau senkrecht zu $c\{001\}$, $2E = 21°10'$ rot, $22°40'$ blau, deutliche geneigte Dispersion.

Tetraäthyl-*p*-phenylendiaminchlorhydrat-Quecksilberchlorid = $C_6H_4.N(C_2H_5)_2.N(C_2H_5)_2.2\,HCl.2\,HgCl_2$.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}8754 : 1 : 0{,}5655; \quad \beta = 90^\circ 20'$$ Schrauf[77]).

Dargestellt von Denselben (l. c. 1431 bzw. 305). Prismen $m\{110\}$ mit untergeordnetem $a\{100\}$ und den Endflächen $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*82^\circ 24'$
$r : a = (101) : (100) =$	—	$*56\ 53$
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	$*57\ 22$
$m : r = (110) : (101) =$	$65^\circ 44'$	$65\ 46$
$m : \varrho = (110) : (10\bar{1}) =$	$66\ 4$	$66\ 11$
$m : q = (110) : (011) =$	$70\ 51$	$71\ 4$
$q : b = (011) : (010) =$	$60\ 30$	—

Auslöschungsschiefe auf $m\{110\}$ 32°.

Tetraäthyl-*p*-phenylendiaminchlorhydrat-Platinchlorid = $C_6H_4.N(C_2H_5)_2.N(C_2H_5)_2.2\,HCl.PtCl_4$.

Tetragonal (Schrauf).

Lippmann und Fleißner[77]) (l. c. 1430 bzw. 304) erhielten das Salz aus *HCl*-haltigem Wasser in würfelförmigen Combinationen: $a\{100\}$, $c\{001\}$ mit untergeordnetem $m\{110\}$.

Doppelbrechung positiv, sehr schwach.

1,4-Diacetyl-2,6-dibromphenylendiamin (Diacetyldiaminodibrombenzol) = **$C_6H_2Br_2(NH.C_2H_3O)_2$.**

Schmelzpunkt 108° (unter Zersetzung).

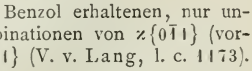
Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}6793 : 1 : 1{,}4451$$ Beckenkamp[179]).

Die von Michel[180]) erhaltenen und auch gemessenen Krystalle aus verdünntem Alkohol sind dünne Tafeln $c\{001\}$ mit $o\{111\}$ (Fig. 1912).

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	$*68^\circ 45'$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	$*63\ 10$
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	$100^\circ 53'$	$100\ 20$

Fig. 1912.



1,4-(*p*-)Phenylendicarbylamin (Diisocyanbenzol, Terephtalsäureïsonitril) = **$C_6H_4(NC)_2$.**

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}957 : 1 : 0{,}849$$ Lang[27]).

$$\alpha = 105^\circ 15', \quad \beta = 87^\circ 42', \quad \gamma = 107^\circ 38'.$$

Dargestellt von Kaufler[181]). Die aus heißem Benzol erhaltenen, nur ungenau meßbaren Krystalle sind tafelförmige Combinationen von $z\{0\bar{1}1\}$ (vorherrschend), $a\{100\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, untergeordnet $c\{001\}$ (V. v. Lang, l. c. 1173).

179) Beckenkamp, Zeitschr. f. Krystall. 1894, **23**, 575.

180) Nölting, Grandmougin u. Michel, Ber. d. d. chem. Ges. 1892, **25**, 3334.

181) Kaufler, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1901, **110** (IIb), 914. Monatsh. f. Chemie **22**, 1075.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*87\frac{1}{2}^{\circ}$
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	$59^{\circ}\,49'$	—
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	—	*102
$\varkappa : c = (0\bar{1}1) : (001) =$	—	$*60\frac{1}{2}$
$\varkappa : a = (0\bar{1}1) : (100) =$	—	*104
$\varkappa : \mu = (0\bar{1}1) : (1\bar{1}0) =$	—	*63

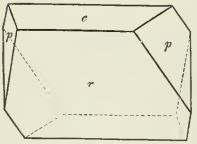
Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Phenylhydrazin = $C_6H_5.NH.NH_2$.

Schmelzpunkt $23^{\circ},5$.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}0442 : 1 : 3{,}3546; \quad \beta = 114^{\circ}55' \text{ Haushofer}^{158}).$$

Fig. 1913.



Die von Fischer[182]) beim Abkühlen des Schmelzflusses erhaltenen Krystalle zeigen nach Haushofer (l. c. 288) die Formen (Fig. 1913): $r\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $p\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	$*56^{\circ}\,40'$
$p : r = (110) : (10\bar{1}) =$	—	$*68\ \ 26$
$r : c = (10\bar{1}) : (001) =$	—	$*101\ \ 43$
$p : c = (110) : (001) =$	$78^{\circ}\,0'$	$78\ \ 28$

Spaltbarkeit nicht zu beobachten.
Auslöschungsschiefe gegen $c\{001\}$ auf einem Schliffe $\| b\{010\}$ 10°.

Dimethylphenylhydraziniumjodid = $C_6H_5.NH.N(CH_3)_2.HJ$.

Schmelzpunkt 125°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}8917 : 1 : 1{,}3867; \quad \beta = 91^{\circ}10' \text{ Schulten}^{183}).$$

Dargestellt von Allain le Canu[183]). Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $r\{101\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\xi\{22\bar{1}\}$, seltener $x\{221\}$. Die schönen großen Krystalle sind meist verlängert nach der b-Axe und tafelig nach c, seltener etwas langgestreckt nach der c-Axe und tafelig nach a. Zuweilen Zwillinge nach (001).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*88^{\circ}\,50'$
$r : c = (101) : (001) =$	—	$*35\ \ 50$
$m : a = (110) : (100) =$	—	$*62\ \ 8$
$m : c = (110) : (001) =$	$89^{\circ}\,27'$	$89\ \ 21$
$\xi' : c = (\bar{2}21) : (001) =$	$72\ \ 48$	$72\ \ 48$
$r : m = (101) : (110) =$	$73\ \ 40$	$73\ \ 28$
$x : m = (221) : (110) =$	$17\ \ 37$	$17\ \ 40$
$\xi' : m = (\bar{2}21) : (110) =$	$57\ \ 16$	$57\ \ 7$
$\xi : a = (22\bar{1}) : (100) =$	$63\ \ 52$	$63\ \ 59$

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 16° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β.

182) E. Fischer, Ber. d. d. chem. Ges. 1875, **8**, 1006.
183) Allain le Canu (Krystallbest. v. de Schulten), Bull. soc. chim. Paris 1905, (3), **33**, 331f. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **43**, 598.

Dipropylphenylhydraziniumjodid = $C_6H_5.NH.N(C_3H_7)_2.HJ$.

Schmelzpunkt 85°.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}7029 : 1 : 0{,}5594 \text{ Schulten}^{183}).$$
$$\alpha = 86°\,37', \quad \beta = 93°\,48', \quad \gamma = 89°\,17°.$$

Darsteller = vor. Krystalle aus Wasser. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\xi\{13\bar{1}\}$, $x\{131\}$, selten und schmal $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	90°56′	—
$a : c = (100) : (001) =$	86 9	86°21′
$b : c = (010) : (001) =$	93 27	—
$m : b = (110) : (010) =$	—	*55 32
$\mu : b = (\bar{1}10) : (010) =$	—	*54 17
$o : b = (111) : (010) =$	—	*69 45
$\xi : b = (13\bar{1}) : (010) =$	35 38	35 46
$o : a = (111) : (100) =$	52 34	52 26
$\pi' : m = (\bar{1}11) : (110) =$	102 58	103 2
$\omega : \mu = (11\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	46 40	46 34
$o : \pi' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*70 54
$\pi' : b = (\bar{1}11) : (010) =$	—	*67 29
$o : x = (111) : (131) =$	30 13	29 58
$\pi : \omega = (1\bar{1}\bar{1}) : (11\bar{1}) =$	48 39	48 28
$m : c = (110) : (001) =$	88 49	88 52

Ebene der optischen Axen nahe parallel $b\{010\}$; eine Schwingungsrichtung bildet mit der c-Axe in $a\{100\}$ 6° im stumpfen Winkel α, eine in $b\{010\}$ 47° im stumpfen Winkel β.

Dibutylphenylhydraziniumjodid = $C_6H_5.NH.N(C_4H_9)_2.HJ$.

Schmelzpunkt 95°.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 2{,}3244 : 1 : 1{,}910 \text{ Schulten}^{183}).$$
$$\alpha = 87°\,37', \quad \beta = 101°\,43', \quad \gamma = 91°\,0'.$$

Die ebenfalls von Allain-Le Canu aus Wasser erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ und sind oft nach der a-Axe verlängert.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*89°29′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*78 19
$b : c = (010) : (001) =$	—	*92 15
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	—	*66 44
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*44 0 ca.
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	83°14′	83 10

Winkel je einer Schwingungsrichtung mit der a-Axe in $c\{001\}$ 6° im spitzen Winkel γ, in $b\{010\}$ 19° im stumpfen Winkel β, mit der b-Axe in $c\{001\}$ 30° im spitzen Winkel α.

Dibutylphenylhydraziniumbromid = $C_6H_5.NH.N(C_4H_9)_2.HBr$.

Schmelzpunkt 148°.
Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}7734 : 1 : 0{,}5273 \text{ Schulten}^{183}).$$
$$\alpha = 89°58', \quad \beta = 98°29', \quad \gamma = 89°56'.$$

Darsteller = vor. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $b\{010\}$, $y_1\{121\}$, $y_2\{1\bar{2}1\}$, $q\{011\}$; seltener und untergeordnet $y_3\{\bar{1}21\}$ und $y_4\{12\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010)$	$= 90°14'$	—
$a : c = (100) : (001)$	$= 81\ 32$	—
$b : c = (010) : (001)$	$= 90\ 2$	—
$q : b = (011) : (010)$	$=$ —	$*62°29'$
$m : b = (110) : (010)$	$=$ —	$*52\ 44$
$\mu' : b = (\bar{1}10) : (010)$	$=$ —	$*52\ 29$
$y_3 : b = (\bar{1}21) : (010)$	$= 47\ 6$	$47\ 13$
$y_1 : b = (121) : (010)$	$= 51\ 8$	$51\ 13$
$y_3 : q = (\bar{1}21) : (011)$	$=$ —	$*33\ 30$
$m : q = (110) : (011)$	$= 67\ 26$	$67\ 26$
$y : q = (121) : (011)$	$= 28\ 31$	$28\ 32$
$\mu' : q = (\bar{1}10) : (011)$	$=$ —	$*79\ 45$
$y_2 : \mu = (1\bar{2}1) : (1\bar{1}0)$	$= 39\ 3$	$39\ 6$

Ebene der optischen Axen nahe senkrecht zu $b\{010\}$; die 1. Mittellinie nahe parallel $b\{010\}$, 22° zur c-Axe geneigt im spitzen Winkel β.

***a b*-Acetylphenylhydrazin** = $C_6H_5.NH.NH(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 128°,5.
Rhombisch pyramidal (?).

$$a : b : c = 0{,}9471 : 1 : 0{,}8766 \text{ Negri}^{184}).$$

Ein Präparat von Anderlini zeigte die nach der c-Axe verlängerte Combination: $a\{100\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $r\{101\}$, $o\{111\}$, $y\{122\}$, selten $c\{001\}$; von den beiden Bipyramiden fehlt häufig eine; ferner sind diese Formen an vielen Krystallen nur mit je vier Flächen an einem Ende der b-Axe ausgebildet.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : a = (101) : (100)$	$= 47°14\frac{1}{2}'$	$47°18'$
$o : a = (111) : (100)$	$= 55\ 11$	$55\ 3$
$y : y' = (122) : (\bar{1}22)$	$= 38\ 20\frac{1}{2}$	$38\ 34\frac{1}{2}$
$o : r = (111) : (101)$	$= 32\ 46$	$32\ 55$
$y : b = (122) : (010)$	$= 51\ 30$	$51\ 31$
$y' : o = (\bar{1}22) : (111)$	$= 53\ 59$	$53\ 54$
$y : r = (122) : (101)$	$= 41\ 53$	$41\ 50$
$o : r' = (111) : (\bar{1}01)$	$= 86\ 14$	$86\ 28$
$y : r' = (122) : (\bar{1}01)$	$= 72\ 38$	$72\ 34$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

184) Negri, Riv. d. min. e crist. ital. 1890, **7**, 12. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 627.

α-Phenylhydrazinbrenztraubensäureäthylester = $C_6H_5.NH.N:C(CH_3)(COO.C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 118°—120°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}6814:1:0{,}9103; \quad \beta = 92°57'$$ Dufet[185]).

Dargestellt von Simon[186]). Die Krystalle aus Alkohol oder Aceton sind Prismen $l\{210\}$ mit $a\{100\}$ und den Endflächen: $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, untergeordnet: $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $\xi\{31\bar{1}\}$ (fehlt oft); an den Krystallen aus Chloroform sind l und o gleichmäßig vorherrschend, kleiner sind a, ϱ, ω (selten), ferner $\sigma\{20\bar{1}\}$ und $c\{001\}$; die aus Essigester erhaltenen endlich sind nach der c-Axe verlängerte Combinationen von $l\{210\}$ mit $a\{100\}$ und $b\{010\}$, an den Enden herrschend $\omega\{11\bar{1}\}$, daneben $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\xi\{31\bar{1}\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, häufig auch $t\{012\}$, $c\{001\}$ und sehr klein $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*63°52′
$\sigma : a = (20\bar{1}) : (100) =$	44° 5′	44 5
$a : c = (100) : (001) =$	87 3	87 5
$l : a = (210) : (100) =$	—	*40 1
$o : a = (111) : (100) =$	66 18	66 20
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	70 3½	70 2
$\xi : a = (31\bar{1}) : (100) =$	40 39	40 40
$t : a = (012) : (100) =$	87 19	87 17
$t : c = (012) : (001) =$	24 27	24 23
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	76 6	76 9
$\omega : \varrho = (11\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	—	*39 15½
$\xi : \xi = (31\bar{1}) : (3\bar{1}1) =$	52 2	52 3
$l : c = (210) : (001) =$	87 44½	87 40
$o : l = (111) : (210) =$	45 14	45 15
$o : t = (111) : (012) =$	27 11	27 10
$t : \varrho' = (012) : (\bar{1}01) =$	37 18	37 17
$\xi : \varrho = (31\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	39 57	39 56
$\xi : l = (31\bar{1}) : (210) =$	30 20	30 20
$\omega : l = (11\bar{1}) : (210) =$	48 5	48 2
$\omega : t_{\prime} = (11\bar{1}) : (01\bar{2}) =$	28 37	28 36
$\omega : l' = (11\bar{1}) : (\bar{2}10) =$	81 37	81 34
$\sigma : l = (20\bar{1}) : (210) =$	56 37	56 30
$\xi : \sigma = (31\bar{1}) : (20\bar{1}) =$	28 20	28 18
$\omega : \sigma = (11\bar{1}) : (20\bar{1}) =$	43 14	43 15
$o : c = (111) : (001) =$	45 49	45 45
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	47 25	47 25

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung negativ (die stärkste bisher beobachtete); Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie für *Na* bildet 47°4′ (für Rot einen etwas größeren Winkel) mit der c-Axe im spitzen Winkel β, $2V = 67°54'$ ($\varrho < v$); für Gelb: $\alpha = 1{,}4867$, $\beta = 1{,}7258$, $\gamma = 1{,}8802$; da eine Fläche von $l\{210\}$ ungefähr parallel einer optischen Axe, zeigt sie im Totalrefractometer die Durchkreuzung der Grenzen, Winkel der konischen Refraction 13°10′.

185) Dufet, Bull. soc. fr. min. 1901, **24**, 134. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **37**, 202.
186) Simon, Compt. rend. 1900, **131**, 692.

β-Phenylhydrazinbrenztraubensäureäthylester = $C_6H_5.NH.N:C(CH_3)(COO.C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 31°—32°.
Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 1{,}2182:1:1{,}4551 \text{ Dufet}^{185}).$$
$$\alpha = 90°27', \quad \beta = 116°43', \quad \gamma = 126°51'.$$

Darsteller s. vor. Rhombische Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $\mu\{1\bar{1}0\}$ und $m\{110\}$; untergeordnet und nicht immer vorhanden $b\{010\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$ und $i\{1\bar{1}2\}$ (durch Zonen bestimmt), unvollkommen und zweifelhaft $p\{1\bar{1}1\}$ und $z\{116\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	*25°22'
$\mu:b' = (1\bar{1}0):(0\bar{1}0) =$	—	*58 36
$b:c = (010):(001) =$	70°56'	70 53 ca.
$\varkappa:c = (0\bar{1}1):(001) =$	—	*68 33
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$	—	*78 54
$i:c = (1\bar{1}2):(001) =$	28 26	—
$p:c = (1\bar{1}1):(001) =$	44 23	45 23 ca.
$m:c = (110):(001) =$	—	*61 30
$z:c = (116):(001) =$	16 54	16 0 ca.
$\varkappa:\mu = (0\bar{1}1):(1\bar{1}0) =$	49 48	49 41
$\varkappa:m = (01\bar{1}):(110) =$	55 49	55 41

β-Phenylhydrazonbuttersäurementhylester = $C_6H_5.NH.NH[C(CH_3):CH.COO(C_{10}H_{19})]$.

Schmelzpunkt 82°—83°.

Monoklin. $a:b:c = 0{,}9456:1:?$; $\beta = 95°9'$ Lang[27]).

Dargestellt von Cohn und Tauß[187]). Nach Lang (l. c. 1164) Tafeln $c\{001\}$; begrenzt von $m\{110\}$.

$$m:m = (110):(1\bar{1}0) = *86°34' \text{ beob.}$$
$$m:c = (110):(001) = *86\ 15 \quad »$$

Durch $c\{001\}$ das Interferenzbild einer optischen Axe in $b\{010\}$ sichtbar.

***as*-Dimethylsuccinylphenylhydrazin = $C_6H_5.NH.N<\begin{matrix}CO.C(CH_3)_2\\CO.CH_2\end{matrix}$.**

Schmelzpunkt 131°—132.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}0552:1:0{,}8300; \quad \beta = 99°57' \text{ Le Royer}^{188}).$$

Die von Levy und Engländer[189]) dargestellten Krystalle aus Alkohol sind kurzprismatische Combinationen von $m\{110\}$ mit $a\{100\}$, $q\{011\}$ und $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*46° 6'
$m:c = (110):(001) =$	—	*83 7
$q:c = (011):(001) =$	—	*40 47
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	67°40'	67 41

187) Cohn u. Tauß, Ber. d. d. chem. Ges. 1900, **33**, 731.
188) Le Royer, Arch. sc. phys. nat. Genève 1889, (3) **21**, 35. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 264.
189) Levy u. Engländer, Ann. d. Chemie 1887, **242**, 204.

α-Nitroformaldehydphenylhydrazon = $C_6H_5.NH.N:C(NO_2)H$.

Schmelzpunkt 74,5°—75,5°.

Dargestellt von Bamberger und Schmidt[190]. Die aus Benzol entstehenden monoklinen Krystalle sind nach Grubenmann[190] lange orangerote Prismen $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, am Ende $b\{010\}$ und schmal $\{110\}$, $\{0kl\}$, $\{1k\bar{1}\}$.

$$a : c = (100) : (001) = 56\tfrac{1}{2}^\circ \text{ beob.}$$
$$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) = 69\tfrac{1}{2}^\circ \text{ » (?)}$$
$$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) = 64^\circ \text{ » (?)}$$

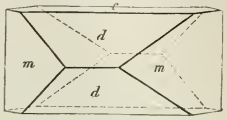
$\alpha\alpha$-Diäthylphenylhydrazoniumbromid = $C_6H_5.N(NH_2)(C_2H_5)_2Br$.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}8219 : 1 : 0{,}8265$ Arzruni[149]).

Die von Fischer[191]) erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 1914): $d\{101\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$ (Arzruni, l. c. 388).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*78°50′
$d : d = (101) : (\bar{1}01) =$	—	*90 19
$d : m = (101) : (110) =$	56°47′	56 46

Fig. 1914.



Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2V = 84^\circ$ ca. Na, $\varrho < v$.

Äthylphenylsemicarbazid = $C_6H_5.NH.NH.CO.NH(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 111°—112°.

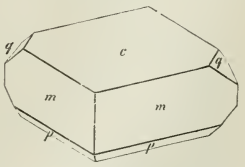
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}8269 : 1 : 1{,}1434; \quad \beta = 119^\circ 0' \text{ Arzruni}^{149}).$$

Ebenfalls dargestellt von Fischer[150]) (l. c. 295). Arzruni (l. c. 387) beobachtete die Combination (Fig. 1915): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $p\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*71°45′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*66 52
$q : c = (011) : (001) =$	—	*45 0
$p' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	78° 8′	77 37
$p : p = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	77 10	78 21½

Fig. 1915.



Anm. Wahrscheinlich sind die beiden letzten beobachteten Werte verwechselt (die berechneten Werte wurden von Negri berichtigt).

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie im spitzen Winkel β; durch $c\{001\}$ sind die Axenbilder außerhalb des Gesichtsfeldes.

Phenylsulfosemicarbazid = $C_6H_5.NH.NH.CS.NH_2$.

Schmelzpunkt 200°—201° (unter Zersetzung).

Monoklin domatisch (?).

$$a : b : c = 2{,}6028 : 1 : 1{,}4714; \quad \beta = 96^\circ 11' \text{ Haushofer}^{192}).$$

---

190) Bamberger u. Schmidt (Krystallbest. v. Grubenmann), Ber. d. d. chem. Ges. 1901, **34**, 580 (die drei oben angegebenen Winkel geben die Summe 190°, sind also, wie auch die l. c. gegebene Figur, durch Druckfehler entstellt).

191) E. Fischer, Ann. d. Chemie 1878, **190**, 104.

192) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1883, **7**, 288.

Dargestellt von Fischer und Besthorn[193]. Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 1916): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{20\bar{1}\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $n\{22\bar{1}\}$, letztere beiden an dem meist einzig ausgebildeten Ende oft unvollzählig (s. Fig. 1917).

Fig. 1916.

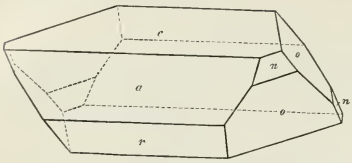
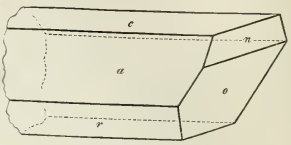


Fig. 1917.



	Berechnet:	Beobachtet:
$r' : c = (\bar{2}01) : (001) =$	—	*52° 0′
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*59 4
$a : c = (100) : (001) =$	—	*83 49
$o : o = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	73° 36′	73 44
$o : r = (11\bar{1}) : (20\bar{1}) =$	56 1	56 0
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	75 47	75 30
$n' : c = (\bar{2}21) : (001) =$	74 21	74 27
$n : a = (22\bar{1}) : (100) =$	72 7	72 8

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $r\{20\bar{1}\}$, Axenwinkel klein.

1,2 (*o*-)Phenylendiazosulfid = $C_6H_4{<}^{N}_{S}{>}N$.

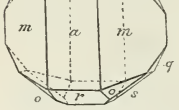
Schmelzpunkt 36°—37°.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}7522 : 1 : 0{,}3480 \text{ Tornquist}[194].$$

Dargestellt von Jakobson[195]. Die aus Ligroïn erhaltenen, honiggelben Krystalle zeigen die Combination (Fig. 1918): $m\{110\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, $o\{121\}$, $s\{021\}$, $q\{041\}$, $b\{010\}$.

Fig. 1918.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*36° 57′
$r : a = (101) : (100) =$	—	*56 10½
$o : a = (121) : (100) =$	69° 12′	69 11
$o : m = (121) : (110) =$	52 48	52 55
$q : b = (041) : (010) =$	35 41	35 38

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a, durch $a\{100\}$ beide Axenbilder sichtbar.

Dinitrodiazoresorcin = $C_6H(NO_2)_2(OH){<}^{N}_{O}{>}N$.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 1{,}677 : 1 : 2{,}530 \text{ Březina}[196].$$
$$\alpha = 90°9', \quad \beta = 100°57', \quad \gamma = 90°10'.$$

193) E. Fischer u. Besthorn, Ann. d. Chemie 1882, **212**, 324.

194) Tornquist, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **19**, 368.

195) Jakobson, Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 3104.

196) Benedikt u. Hübel (Krystallbest. v. Březina), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1881, **83** (II), 1057. Monatsh. f. Chemie **2**, 328.

Die von Benedikt und Hübel[196]) erhaltenen Krystalle sind nach der b-Axe prismatische Combinationen von $a\{100\}$, $r\{101\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ mit den Endflächen $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$ und $\pi\{1\bar{1}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	79° 3′	78° 51′
$r : a = (101) : (100) =$	30 2	30 3
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	36 41	36 59
$m : a = (110) : (100) =$	58 28	58 24
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	59 0	59 2
$m : c = (110) : (001) =$	84 10	83 58
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	84 30	84 27
$\pi' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	75 56	76 3
$\pi : \mu = (1\bar{1}\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	19 34	19 31
$\pi : \varrho = (1\bar{1}\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	56 39	56 32

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Schwefel-, Phosphor- und Arsenverbindungen des Benzols.

Die Benzolsulfonsäure $C_6H_5.SO_3H$ krystallisiert mit 1 Mol. H_2O in großen Tafeln, ist aber nicht gemessen worden, während von ihren Salzen eine Reihe von Bestimmungen vorliegen. Wasserfrei krystallisiert von diesen nur das rhombische **Ammoniumbenzolsulfonat** $= C_6H_5.SO_3(NH_4)$; **Natrium-** und **Kaliumbenzolsulfonat-Monohydrat** $= C_6H_5.SO_3Na.H_2O$ und $C_6H_5.SO_3K.H_2O$, beide monoklin, scheinen nicht isomorph zu sein, wobei jedoch zu bemerken ist, daß diese Salze keine genaue Bestimmung gestatten und bei dem Kaliumsalze der Wassergehalt unsicher ist. Von den benzolsulfonsauren Salzen zweiwertiger Metalle wurden zwei Gruppen untersucht, einerseits **Calcium-, Baryum-** und **Bleibenzolsulfonat-Monohydrat** $= (C_6H_5.SO_3)_2Ca.H_2O$, $(C_6H_5.SO_3)_2Ba.H_2O$ und $(C_6H_5.SO_3)_2Pb.H_2O$, welche rhombisch (pseudotetragonal) krystallisieren und wohl als isomorph zu betrachten sind, obgleich die Bleiverbindung recht beträchtliche Abweichungen der Winkel von den beiden anderen zeigt, andererseits die unzweifelhaft isomorphen Salze **Magnesium-, Mangano-, Ferro-, Nickel-, Kobalt-, Cupri-, Zink-** und **Cadmiumbenzolsulfonat-Hexahydrat** $= (C_6H_5.SO_3)_2Mg.6H_2O$, $(C_6H_5.SO_3)_2Mn.6H_2O$, $(C_6H_5.SO_3)_2Fe.6H_2O$, $(C_6H_5.SO_3)_2Ni.6H_2O$, $(C_6H_5.SO_3)_2CO.6H_2O$, $(C_6H_5.SO_3)_2Cu.6H_2O$, $(C_6H_5.SO_3)_2Zn.6H_2O$, $(C_6H_5.SO_3)_2Cd.6H_2O$, welche sämtlich in übereinstimmenden monoklinen Formen krystallisieren und von denen auch eine isomorphe Mischung des Kupfer- und des Zinksalzes gemessen wurde. Die einzige untersuchte Verbindung eines dreiwertigen Metalles ist das rhombische **Didymbenzolsulfonat-Enneahydrat** $= (C_6H_5.SO_3)_3Di.9H_2O$.

Die Ester der Benzolsulfonsäure sind flüssig. Von ihren sonstigen Derivaten sind untersucht worden das monokline, aber nur unvollständig bestimmbare **Benzolsulfamid** $= C_6H_5.SO_2(NH_2)$, das ebenfalls monokline ***N*-Dichlorbenzolsulfonimid** (Phenylsulfoniminochlorid) $= C_6H_5.SO_2(NCl_2)$

und die **Benzsulfhydroxamsäure** = $C_6H_5.SO_2(NH.OH)$, deren rhombische Formen mit denen des Amids keine Verwandtschaft zeigen.

Die halogenierten Benzolsulfonsäuren sind meistens unbeständig oder zerfließlich. Von denjenigen mit einem Halogenatom sind mehrere Salze gemessen worden, nämlich das monokline **Kalium-*p*-chlorbenzolsulfonat** = $C_6H_4Cl.SO_3K$ und die ebenfalls monoklin krystallisierenden isomorphen Salze **Magnesium-*p*-chlor-**, ***p*-brom-** und ***p*-jod-benzolsulfonat-Hexahydrat** = $(C_6H_4Cl.SO_3)_2Mg.6H_2O$, $(C_6H_4Br.SO_3)_2Mg.6H_2O$ und $(C_6H_4J.SO_3)_2Mg.6H_2O$, deren Formen eine so große Ähnlichkeit mit denen des entsprechend zusammengesetzten Magnesiumsalzes der Benzolsulfonsäure (s. S. 289) zeigt, daß die Substitution eines Wasserstoffatoms durch Chlor nur eine mäßige Vergrößerung der *c*-Axe bewirkt haben kann. Zu dieser isomorphen Gruppe wurde neuerdings noch hinzugefügt die Beschreibung von **Ferro-*p*-chlor-**, ***p*-brom-** und ***p*-jodbenzolsulfonat-Hexahydrat** = $(C_6H_4Cl.SO_3)_2Fe.6H_2O$, $(C_6H_4Br.SO_3)_2Fe.6H_2O$ und $(C_6H_4J.SO_3)_2Fe.6H_2O$, von **Nickel-*p*-brombenzolsulfonat-Hexahydrat** = $(C_6H_4Br.SO_3)_2Ni.6H_2O$, endlich von **Kobalt-*p*-chlor-** und ***p*-Brombenzolsulfonat-Hexahydrat** = $(C_6H_4Cl.SO_3)_2Co.6H_2$ und $(C_6H_4Br.SO_3)_2Co.6H_2O$; in den beiden vollständigen Reihen, den Salzen von *Mg* und *Fe*, nimmt die Größe der *a*-Axe regelmäßig zu mit dem Atomgewicht des Halogens. Noch etwas größer ist die Zahl der untersuchten dihalogenierten Benzolsulfonate, und hier liegt auch die Bestimmung einer Säure vor, der **2,5-(*p*)-Dichlorbenzolsulfonsäure**, welche als **Trihydrat** = $C_6H_3Cl_2.SO_3H.3H_2O$ monoklin krystallisiert. **Kalium-*p*-dichlorbenzolsulfonat** = $C_6H_3Cl_2.SO_3K$ zeigt eine unverkennbare Beziehung zu dem oben angeführten Monochlorderivat, indem Axenverhältnis, Spaltbarkeit und Zwillingsbildung in der Zone der *a*-Axe übereinstimmen, ebenso der Winkel β und das Krystallsystem. **Natrium-*p*-dichlorbenzolsulfonat-Monohydrat** = $C_6H_3Cl_2.SO_3Na.H_2O$ krystallisiert monoklin; demselben Krystallsystem, aber der sphenoïdischen Klasse gehören die isomorphen Salze **Magnesium-** und **Zink-*p*-dichlorbenzolsulfonat-Oktohydrat** = $(C_6H_3Cl_2.SO_3)_2Mg.8H_2O$ und $(C_6H_3Cl_2.SO_3)_2Zn.8H_2O$, sowie **Ferro-** und **Kobalt-*p*-dichlorbenzolsulfonat-Oktohydrat** = $(C_6H_3Cl_2.SO_3)_2Fe.8H_2O$ und $(C_6H_3Cl_2.SO_3)_2Co.8H_2O$ an. Salze derselben Säuren mit den Metallen der seltenen Erden wurden die folgenden gemessen: **Gadolinium-*p*-dibrombenzolsulfonat-Heptahydrat** = $(C_6H_3Br_2.SO_3)_3Gd.7H_2O$, monoklin; **Lanthan-**, **Praseodym-** und **Neodym-*p*-dibromsulfonat-Enneahydrat** = $(C_6H_3Br_2.SO_3)_3La.9H_2O$, $(C_6H_3Br_2.SO_3)_3Pr.9H_2O$ und $(C_6H_3Br_2.SO_3)_3Nd.9H_2O$, rhombisch (dieser vollkommen isomorphen Gruppe gehört auch das Cersalz an, von welchem keine Messungen publiciert wurden); ebenfalls isomorph, aber monoklin, sind **Praseodym-** und **Neodym-*p*-dichlorbenzolsulfonat-Dodekahydrat** = $(C_6H_3Cl_2.SO_3)_3Pr.12H_2O$ und $(C_6H_3Cl_2.SO_3)_3Nd.12H_2O$, sowie **Gadolinium-*p*-dibrombenzolsulfonat-Dodekahydrat** = $(C_6H_3Br_2.SO_3)_3Gd.12H_2O$; endlich besitzen den höchsten Wassergehalt die beiden triklinen Salze **Lanthan-**

dichlorbenzolsulfonat-Pentakaidekahydrat = $(C_6H_3Cl_2.SO_3)_3La.15H_2O$ und die entsprechende Praseodymverbindung, von welcher aber keine Messungen bekannt sind.

Von Estern halogenierter Benzolsulfonsäuren liegen nur wenige Bestimmungen vor, nämlich von **2,5-Dibrombenzolsulfonsäuremethylester** und **-äthylester** = $C_6H_3Br_2.SO_3(CH_3)$ und $C_6H_3Br_2.SO_3(C_2H_5)$, sowie von **2,5-Jodchlorbenzolsulfonsäureäthylester** = $C_6H_3JCl.SO_3(C_2H_5)$; die beiden letzteren krystallisieren rhombisch, scheinen aber nicht isomorph zu sein, während der Methylester monokline Symmetrie zeigt mit einer prismatischen Form, deren Winkel dem einer des entsprechenden Äthylesters ähnlich ist.

Chloride und Bromide halogenierter Benzolsulfonsäuren sind dagegen in großer Zahl neuerdings auf Veranlassung von Armstrong[1]) durch dessen Schüler untersucht worden. Unter denjenigen mit einem Halogenatom im Phenyl bilden eine isomorphe Gruppe die monoklinen Chloride ***p*-Chlor-**, ***p*-Brom-** und ***p*-Jodbenzolsulfochlorid** = $C_6H_4Cl.SO_2Cl$, $C_6H_4Br.SO_2Cl$ und $C_6H_4J.SO_2Cl$; von der ersten Verbindung wurde eine zweite, nicht stabile Modification beobachtet, aber nicht näher untersucht. Die entsprechende Cyanverbindung ***p*-Cyanbenzolsulfochlorid** = $C_6H_4(CN).SO_2Cl$ krystallisiert rhombisch mit ganz abweichenden Formen. Endlich ist noch ein Körper von analoger Zusammensetzung untersucht worden; ***p*-Chlorbenzolsulfobromid** = $C_6H_4Cl.SO_2Br$, welcher monoklin krystallisiert, aber nur in einer Zone, der der *a*-Axe, Übereinstimmung mit dem Chloride zeigt; ob beide Verbindungen isomorph sind, könnte nur durch weitere Untersuchung, namentlich von Mischkrystallen, entschieden werden (auch Angaben über Spaltbarkeit und andere physikalische Eigenschaften fehlen); übrigens wurde auch hier die Existenz einer zweiten, nicht stabilen Modification beobachtet.

Durch Eintritt eines zweiten Halogenatoms in der Orthostellung zur Sulfongruppe leiten sich von den vorigen ab die Glieder der folgenden isotrimorphen Gruppe:

		Monokl. Mod.	Rhomb. Mod.	Trikl. Mod.
2,4-Dichlorbenzolsulfochlorid	= $C_6H_3Cl_2.SO_2Cl$	stabil	← metastab.	—
2,4-Bromchlorbenzolsulfochlorid	= $C_6H_3BrCl.SO_2Cl$	stabil	← metastab.	—
2,4-Chlorbrombenzolsulfochlorid	= $C_6H_3ClBr.SO_2Cl$	metastab.	stabil	—
2,4-Dibrombenzolsulfochlorid	= $C_6H_3Br_2.SO_2Cl$	metastab.	stabil	← metastab.
2,4-Dibrombenzolsulfobromid	= $C_6H_3Br_2.SO_2Br$	—	stabil	← metastab.
2,4-Chlorbrombenzolsulfobromid	= $C_6H_3ClBr.SO_2Br$	—	—	stabil
2,4-Bromchlorbenzolsulfobromid	= $C_6H_3BrCl.SO_2Br$	—	—	stabil
2,4-Dichlorbenzolsulfobromid	= $C_6H_3Cl_2.SO_2Br$	—	—	stabil

Die Pfeile bedeuten die mikroskopisch beobachteten Umwandlungen; außerdem wurde von den vier ersten Substanzen auch die Existenz der metastabilen Modification in den Mischkrystallen nachgewiesen. Mit Aus-

1) Armstrong, Journ. Chem. Soc. 1910, **97**, 1578, s. a. Rep. Brit. Assoc. 1900, 167; 1902, 180. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **36**, 85; **39**, 91.

nahme der sechsten und siebenten Verbindung wurden alle stabilen Formen gemessen und die correspondierenden isomorph gefunden. Diejenigen der beiden ersten Körper zeigen nun $a:b$ und den Winkel β übereinstimmend mit den obigen Monohalogenverbindungen, so daß also der Eintritt des zweiten Halogenatoms nur die c-Axe wesentlich geändert hat.

Im Gegensatze zu der 2,4-Reihe zeigt die der isomeren 2,5-Derivate keine Andeutung von Polymorphismus; es wurden sämtliche acht, den obigen entsprechenden Verbindungen gemessen (leider enthalten die veröffentlichten Beschreibungen mancherlei Ungenauigkeiten und ermangeln jeglicher Angaben über die physikalischen Eigenschaften, wie Spaltbarkeit usw.); sie krystallisieren monoklin und sind vollkommen isomorph; außerdem wurden als ebenfalls mit ihnen isomorph erkannt: **2,5-Chlorjodbenzolsulfochlorid** $= C_6H_3ClJ.SO_2Cl$, **2,5-Bromjodbenzolsulfochlorid** $= C_6H_3BrJ.SO_2Cl$, **2,5-Chlorjodbenzolsulfobromid** $= C_6H_3ClJ.SO_2Br$ und **2,5-Jodchlorbenzolsulfobromid** $= C_6H_3JCl.SO_2Br$; die zweite dieser Verbindungen besitzt aber noch eine andere Modification, welche nicht gemessen werden konnte; der Eintritt des Jods bedingt daher, wie so oft, ein Auftreten der Polymorphie, und in der Tat zeigen die folgenden Verbindungen eine zwar ebenfalls monokline, aber von der der vorhergehenden völlig verschiedene Form: **2,5-Jodchlorbenzolsulfochlorid** $= C_6H_3JCl.SO_2Cl$, **2,5-Jodbrombenzolsulfochlorid** $= C_6H_3JBr.SO_2Cl$, **2,5-Dijodbenzolsulfochlorid** $= C_6H_3J_2.SO_2Cl$; von der ersten dieser drei Substanzen wurde eine zweite, sich rasch umwandelnde Modification vom Schmelzpunkt 62° beobachtet, welche sich aus Benzollösung, sowie aus unterkühltem Schmelzflusse bildet (wenn diese, wie angegeben wird, triklin krystallisiert, so würde hier eine isotrimorphe Gruppe vorliegen).

Von denjenigen Derivaten, deren beide Halogenatome sich in der Orthostellung zur Sulfongruppe befinden, ist nur eines gemessen worden, das monokline **2,6-Dibrombenzolsulfochlorid** $= C_6H_3Br_2.SO_2Cl$.

Eine weitere isomere Reihe beginnt mit dem **3,4-Dichlorbenzolsulfochlorid** $= C_6H_3Cl_2.SO_2Cl$, welches monoklin krystallisiert und mit dem p-Chlorbenzolsulfochlorid keine krystallochemische Verwandtschaft erkennen läßt (allerdings ist von beiden Substanzen nur eine Krystallisation gemessen worden und es fehlen die Angaben über Spaltbarkeit usw.); isomorph mit ihm sind **3-Brom-4-chlorbenzolsulfochlorid** $= C_6H_3BrCl.SO_2Cl$ und **3-Brom-4-chlorbenzolsulfobromid** $= C_6H_3BrCl.SO_2Br$; letzteres wurde aber noch in einer zweiten, ebenfalls monoklinen Modification erhalten (über Temperatur der Bildung, Schmelzpunkt und Umwandlung der beiden Formen existiert keine Angabe), und mit dieser ist vollkommen isomorph **3-4-Dibrombenzolsulfochlorid** $= C_6H_3Br_2.SO_2Cl$. Als ebenfalls monoklin, aber mit anderen Elementen, wurde beschrieben **3-Jod-4-chlorbenzolsulfochlorid** $= C_6H_3JCl.SO_2Cl$, von welchem einmal anders ausgebildete Krystalle beobachtet wurden, mit deren Form diejenige von **3,4-Dijodbenzolsulfochlorid** $= C_6H_3J_2.SO_2Cl$ vollkommen übereinstimmt; ob es

sich hier wirklich um voneinander und von denen der vorerwähnten Körper verschiedene Modificationen handelt, ist mangels aller näheren Angaben, besonders über Krystallisationen aus verschiedenen Lösungsmitteln und bei verschiedenen Temperaturen, nicht zu entscheiden.

Die compliciertesten Polymorphieverhältnisse zeigen endlich die Verbindungen mit symmetrischer Stellung der Halogenatome und der Sulfongruppe; nach Armstrong[1]) (l. c. 1582) fand Joe hier vier verschiedene Formen, wie aus folgender Tabelle hervorgeht:

		Trikl. I:	Monokl. I:	Monokl. II:	Trikl. II:
3,5-Dichlorbenzolsulfochlorid	$= C_6H_3ClCl.SO_2Cl$	Stabil.	—	—	—
3,5-Chlorbrombenzolsulfochlorid	$= C_6H_3ClBr.SO_2Cl$	—	Stabil.	—	—
3,5-Dibrombenzolsulfochlorid	$= C_6H_3BrBr.SO_2Cl$	—	Stabil.	—	—
3,5-Dibrombenzolsulfobromid	$= C_6H_3BrBr.SO_2Br$	—	Metastabil.	Stabil.	—
3,5-Chlorbrombenzolsulfobromid	$= C_6H_3ClBr.SO_2Br$	—	Stabil.	—	—
3,5-Dichlorbenzolsulfobromid	$= C_6H_3ClCl.SO_2Br$	—	—	Stabil.	Stabil.

Nähere Angaben über die betreffenden Krystallformen liegen bisher nur vor von **3-Chlor-5-brom**(= 3-Brom-5-Chlor-)**benzolsulfochlorid** und **3,5-Dibrombenzolsulfochlorid**; darnach besitzen beide monokline Formen, aber mit verschiedenen, anscheinend nicht aufeinander zurückführbaren Axenverhältnissen, was mit obiger Tabelle nicht im Einklang steht.

Außer den zahlreichen aufgeführten Chloriden sind noch einige Amide der halogenierten Benzolsulfonsäuren gemessen worden. ***p*-Chlorbenzolsulfamid** $= C_6H_4Cl.SO_2(NH_2)$ krystallisiert monoklin, wie Benzolsulfamid, kann aber wegen der Unvollständigkeit der Bestimmung des letzteren nicht damit verglichen werden; ***p*-Brombenzolsulfamid** $= C_6H_4Br.SO_2(NH_2)$ ist mit der Chlorverbindung isomorph; dagegen weicht auch hier wieder die Cyanverbindung gänzlich ab, denn ***p*-Cyanbenzolsulfamid** $= C_6H_4(CN).SO_2(NH_2)$ krystallisiert rhombisch mit völlig anderen Formen. Von den dihalogenierten hierher gehörigen Verbindungen wurde nur das monokline **2,5-Dichlorbenzolsulfamid** $= C_6H_3Cl_2.SO_2(NH_2)$ gemessen.

Nur wenige Untersuchungen sind vorhanden über die nitrierten Benzolsulfonsäuren und deren Derivate. Von der *m*-Nitrobenzolsulfonsäure wurden zwei isomorphe monokline Salze, **Yttrium-** und **Wismuth-*m*-nitrobenzolsulfonat-Heptahydrat** $= [C_6H_4(NO_2).SO_3]_3Y.7H_2O$ und $[C_6H_4(NO_2).SO_3]_3Bi.7H_2O$, und das ebenfalls monokline ***m*-Nitrobenzolsulfochlorid** $= C_6H_4(NO_2).SO_2Cl$ gemessen, von der *p*-Nitrobenzolsulfonsäure zwei Derivate, ***p*-Nitrobenzolsulfochlorid** $= C_6H_4(NO_2).SO_2Cl$ und ***p*-Nitrobenzolsulfamid** $= C_6H_4(NO_2).SO_2(NH_2)$, beide monoklin krystallisierend (letzteres mit einem Prisma, welches dem des Benzolsulfamids ähnlich ist), endlich das trikline **2-(*o*-)Chlor-5-(*m*-)nitrobenzolsulfonsäure-Dihydrat** $= C_6H_3Cl(NO_2).SO_3H.2H_2O$.

Von den drei isomeren Phenolsulfonsäuren sind nur Salze krystallographisch untersucht worden und zwar von der Orthosäure nur eines, das rhombische **Kalium-2(*o*-)phenolsulfonat-Dihydrat** $= C_6H_4(OH).SO_3K.2H_2O$.

Unter den Salzen der Parasäure ist das ebenfalls rhombische **Kalium-4-(*p*-)phenolsulfonat** = $C_6H_4(OH).SO_3K$ das einzige wasserfreie; es bildet dagegen eine monoklin krystallisierende Verbindung mit 1 Mol. HF; außerdem wurden gemessen: **Natrium-4-(*p*-)phenolsulfonat-Dihydrat** = $C_6H_4(OH).SO_3Na.2H_2O$, monoklin; **Mangano-4-(*p*-)phenolsulfonat-Trihydrat** = $[C_6H_4(OH).SO_3]_2Mn.3H_2O$, triklin; **Cupri-4-(*p*-)phenolsulfonat-Trihydrat** = $[C_6H_4(OH).SO_3]_2Cu.3H_2O$, rhombisch; **Cupri-4-(*p*-)phenolsulfonat-Pentahydrat** = $[C_6H_4(OH).SO_3]_2Cu.5H_2O$, triklin; **Zink-4-(*p*-)phenolsulfonat-Oktohydrat** = $[C_6H_4(OH).SO_3]_2Zn.8H_2O$. Das einzige krystallographisch untersuchte Salz eines Halogenderivates der *p*-Phenolsulfonsäure ist das monokline **Kalium-3-chlor-4-phenolsulfonat-Hemihydrat** = $C_6H_3Cl(OH).SO_3K.\frac{1}{2}H_2O$. Von den nitrierten Phenolsulfonsäuren wurden folgende Salze gemessen: **Kalium-5-nitro-2-(*o*-)phenolsulfonat** (4-nitrophenol-2-sulfonat) = $C_6H_3(NO_2)(OH).SO_3K$, monoklin; **Natrium-3-nitro-4-(*p*-)phenolsulfonat-Trihydrat** = $C_6H_3(NO_2)(OH).SO_3Na.3H_2O$, triklin; **Dinatrium-3-nitro-4-(*p*-)phenolsulfonat-Trihydrat** = $C_6H_3(NO_2)(ONa).SO_3Na.3H_2O$, ebenfalls triklin; **Baryum-dinitro-4-(*p*-)phenolsulfonat-3½-Hydrat** = $C_6H_2(NO_2)_2OSO_3Ba.3\frac{1}{2}H_2O$, monoklin.

Salze von Sulfonsäuren der Dioxybenzole sind nur zwei gemessen worden: **Kaliumresorcinsulfonat-Dihydrat** = $C_6H_3(OH)_2.SO_3K.2H_2O$ und **Kaliumhydrochinonsulfonat** = $C_6H_3(OH)_2.SO_3K$; beide krystallisieren monoklin, doch sind von letzterem, von Bodländer[2]) untersucht, nur die Elemente ($a:b:c$ = 0,9600 : 1 : 2,2257, β = 107° 23′) und die Combination — {111}, {11$\bar{1}$}, {001} — veröffentlicht.

Von den Aminobenzol-(Anilin-)sulfonsäuren sind nur zwei Salze der *p*-Verbindung krystallographisch bestimmt worden, das rhombische **Natriumsulfanilat-Dihydrat** = $C_6H_4(NH_2).SO_3Na.2H_2O$ und das ebenfalls rhombische **Baryumsulfanilat-3½-Hydrat** = $[C_6H_4(NH_2).SO_3]_2Ba.3\frac{1}{2}H_2O$. Als Derivat einer Anilinsulfonsäure ist wohl auch zu betrachten das monokline **Sulfophenylglycin-** (Sulfophenylamidoëssigsäure-?) **Monohydrat** = $C_6H_4(NH.CH_2.COOH).SO_3H.H_2O$. Ferner gehören hierher: **4-(*p*-)Brom-3-(*m*-)aminobenzolsulfonsäure** (*m*-Amino-*p*-brombenzolsulfonsäure) = $C_6H_3Br(NH_2).SO_3H$, monoklin; **2-Aminophenol-4-sulfonsäure-** (*o*-Aminosulfiphenol-) **Hemihydrat** = $C_6H_3(OH)(NH_2).SO_3H.\frac{1}{2}H_2$, monoklin; **4-Aminoresorcinsulfonsäure** = $C_6H_2(OH)_2(NH_2).SO_3H$, nach Ditscheiner[3]), aus Wasser krystallisiert, kurze sechsseitige Prismen {110}, {010} mit {001}, (110) : (1$\bar{1}$0) = 80° 40′; endlich die ***m*-Diaminobenzolsulfonsäure** (*m*-Diaminosulfibenzol, Phenylendiaminsulfonsäure) = $C_6H_3(NH_2)_2.SO_3H$, welche in einer Modification monoklin, in einer zweiten triklin krystallisiert.

---

2) Seyda (Krystallbest. v. Bodländer), Ber. d. d. chem. Ges. 1883, **16**, 690.

3) Hazura (Krystallbest. v. Ditscheiner), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1883, **88** (II), 346. Monatsh. f. Chemie **4**, 643.

Die Derivate der Benzoldisulfonsäuren sind vertreten durch folgende Salze: **Kaliumbenzol-*m*-disulfonat-Monohydrat** = $C_6H_4(SO_3K)_2.H_2O$, monoklin, und die beiden isomorphen, rhombisch krystallisierenden **Baryum-** und **Bleibenzol-*m*-disulfonat-Dihydrat** = $C_6H_4(SO_3)_2Ba.2H_2O$ und $C_6H_4(SO_3)_2Pb.2H_2O$. Ferner wurden gemessen: die drei isomeren (*o*-, *m*- und *p*-) **Benzoldisulfochloride** = $C_6H_4(SO_2Cl)_2$, welche sämtlich monokline, aber natürlich ganz verschiedene Formen zeigen; von der Paraverbindung existiert noch eine in höherer Temperatur stabile Modification (Umwandlungspunkt 71°,4 nach Holleman[4]); Dimorphie zeigt auch **Benzol-*p*-disulfobromid** = $C_6H_4(SO_2Br)_2$, welches aus Benzollösung bei gewöhnlicher Temperatur instabile Krystalle liefert, bei 37° dagegen stabile rhombische (entsprechend der zweiten, nicht gemessenen Modification des Chlorids?). Rhombisch krystallisiert auch das **Benzol-*m*-disulfamid** = $C_6H_4(SO_2.NH_2)_2$.

Von der sogenannten *α*-Phenoldisulfonsäure wurden mehrere, sehr gut krystallisierende Salze gemessen: **Kaliumphenol-2,4-(?)disulfonat-Monohydrat** = $C_6H_3(OH).(SO_3K)_2.H_2O$ krystallisiert rhombisch, **Ammoniumphenol-2,4-(?)disulfonat-Monohydrat** = $C_6H_3(OH).(SO_3.NH_4)_2.H_2O$ dagegen monoklin, so daß Isodimorphie dieser Gruppe anzunehmen ist; mit der monoklinen Form zeigt diejenige des Kaliumbenzolsulfonates insofern eine Verwandtschaft, als das herrschende Prisma beider Körper ähnliche Winkel besitzt und die Ebene der Spaltbarkeit bei beiden eine ähnliche Lage zu jenem Prisma hat. **Baryumphenol-2,4-(?)disulfonat-Tetrahydrat** = $C_6H_3(OH).(SO_3)_2Ba.4H_2O$ krystallisiert monoklin.

Ebenfalls wasserhaltig sind die folgenden Salze der Resorcindisulfonsäure: **Natrium-** und **Kaliumresorcindisulfonat-Monohydrat** = $C_6H_2(OH)_2.(SO_3Na)_2.H_2O$ bzw. $C_6H_2(OH)_2.SO_3K)_2.H_2O$ krystallisieren beide monoklin mit einem ähnlichen Winkel des vorherrschenden Prismas, sonst aber verschiedener Form; ersteres bedarf nochmaliger Untersuchung; auch sind die Cohäsionsverhältnisse beider Körper nicht bekannt. Ebenfalls monoklin (unvollständig bestimmt) ist die Krystallform von **Baryumresorcindisulfonat-3½-Hydrat** = $C_6H_2(OH)_2.(SO_3)_2Ba.3\frac{1}{2}H_2O$, triklin diejenige von **Cupriresorcindisulfonat-Dekahydrat** = $C_6H_2(OH)_2.(SO_3)_2Cu.10H_2O$. Das von Ulzer[5]) dargestellte **Kaliumnitroresorcindisulfonat** = $C_6H(OH)_2(NO_2).(SO_3K)_2$ bildet nach Gehmacher l. c. gelbe rhombische oder monokline Prismen von 50°45′.

Eine unvollständige Bestimmung liegt vor von dem monoklinen **Kaliumbenzol-1,3,5-trisulfonat-Trihydrat** = $C_6H_3(SO_3K)_3.3H_2O$.

Das Kaliumsalz der Thiochronsäure **Kaliumthiochronat-Tetrahydrat** = $C_6(OH)(SO_3K)_4(SO_4K).4H_2O$ krystallisiert rhombisch.

---

4) Holleman, Versl. K. Akad. v. Wetensch. Amsterdam 1903, 573.

5) Ulzer (Krystallbest. v. Gehmacher), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1888, **97** (IIb), 947. Monatsh. f. Chemie **9**, 1129.

Von Phenol leitet sich durch Eintritt von SO_3H in die Hydroxylgruppe die Phenylschwefelsäure, vom 1,3- und 1,4-Dioxybenzol die Resorcin- bzw. Hydrochinonschwefelsäure ab, und von diesen drei Säuren sind die Kaliumsalze untersucht worden. **Kaliumphenylsulfat** = $C_6H_5.OSO_3K$ krystallisiert rhombisch, **Kaliumresorcinsulfat** = $C_6H_4(OH).OSO_3K$ triklin ohne erkennbare krystallochemische Beziehungen zu dem vorhergehenden Salze, endlich **Kaliumhydrochinonsulfat** rhombisch, wie das Phenylsulfat, mit übereinstimmendem Habitus und ähnlichem Verhältnis $b:c$.

Von der Benzolsulfonsäure leiten sich durch Eintritt einer Alkylgruppe für das Hydroxyl die sogenannten gemischten Sulfone ab, deren wichtigste, sowie verschiedene ihrer Derivate, gemessen wurden. Das niedrigste Glied der Reihe, das **Methylphenylsulfon** = $C_6H_5.SO_2.CH_3$ krystallisiert monoklin, **Chlormethylphenylsulfon** = $C_6H_5.SO_2.CH_2Cl$ triklin, die entsprechenden anderen beiden Halogenverbindungen **Brom-** und **Jodmethylphenylsulfon** = $C_6H_5.SO_2.CH_2Br$ und $C_6H_5.SO_2.CH_2J$ dagegen monoklin und isomorph; es liegt demnach in dieser Gruppe Polymorphie vor, welche wohl auch die Beziehungen der Formen dieser Körper zueinander verhüllt. Dem entsprechend zeigen auch die monoklinen (pseudotetragonalen) Krystallformen der beiden isomorphen Dihalogenderivate, **Dichlor-** und **Dibrommethylphenylsulfon** = $C_6H_5.SO_2.CHCl_2$ und $C_6H_5.SO_2.CHBr_2$ keine auffallende Verwandtschaft mit den vorhergehenden. **Äthylphenylsulfon** = $C_6H_5.SH_2.CH_2(CH_3)$ krystallisiert monoklin mit nahezu demselben Axenwinkel β, wie Methylphenylsulfon; weitere Beziehungen festzustellen wäre nur möglich, wenn namentlich von letzterem mannigfachere Krystallisationen untersucht worden wären; für deren Existenz spricht die Ähnlichkeit des Prismas $n\{210\}$ mit dem als $\{110\}$ bezeichneten des Brommethylphenylsulfons, da bekanntlich die morphotropische Wirkung des Eintrittes einer Methylgruppe oft sich nur wenig von derjenigen eines Halogenatomes unterscheidet. Nimmt man das Prisma n des Äthylphenylsulfons als primäres $\{110\}$, so kehren die Elemente $a:b$ und β fast unverändert wieder in dem durch Eintritt eines Jodatoms davon abgeleiteten **Jodäthylphenylsulfon** (Äthylidenjodphenylsulfon) = $C_6H_5.SO_2.CHJ(CH_3)$.

Ein weiteres Derivat des Äthylphenylsulfons ist die **Phenylsulfonessigsäure** = $C_6H_5.SO_2.CH_2.COOH$, deren monokline Krystalle nur angenähert meßbar sind; ihr Kupfersalz, **Cuprihenylsulfonacetat-Dihydrat** = $[C_6H_5.SO_2.CH_2.COO]_2Cu.2H_2O$ krystallisiert triklin, der **Phenylsulfonessigsäureäthylester** = $C_6H_5.SO_2.CH_2.COO(C_2H_5)$ monoklin mit einem dem der Säure sehr ähnlichen Axenwinkel β. **n-Propylphenylsulfon** = $C_6H_5.SO_2.CH_2.CH_2.CH_3$ besitzt, wie die Äthylverbindung, eine monokline Form, ohne daß jedoch beide eine in die Augen fallende Verwandtschaft erkennen lassen; **Oxyisopropylphenylsulfon** (Phenylsulfonpropylalkohol) = $C_6H_5.SO_2.CH(CH_3)(CH_2.OH)$ krystallisiert ebenfalls monoklin, ist aber nur unvollständig bestimmt. Von den höheren Homologen sind nur vom Butylphenylsulfon einige Derivate bekannt, nämlich **α-Phenylsulfonbutter-**

säure $= C_6H_5.SO_2.CH(C_2H_5).COOH$, rhombisch; **α-Phenylsulfonbuttersäureäthylester** $= C_6H_5.SO_2.CH(C_2H_5).COO(C_2H_5)$, monoklin; **α-Phenylsulfonisobuttersäure** $= C_6H_5.SO_2.C(CH_3)_2.COOH$, monoklin; **α-Phenylsulfonisobuttersäureäthylester** $= C_6H_5.SO_2.C(CH_3)_2.COO(C_2H_5)$, rhombisch. Endlich liegt noch eine Angabe über eine ungesättigte Schwefelverbindung vor: **Thiophenylcrotonsäure** $= C_6H_5.S.C(CH_3):CH.COOH$, Schmelzpunkt 157°—158°, krystallisiert, nach Schmidt[6]) in monoklinen Tafeln {001} mit {111}, {011}, {100}, {11$\bar{1}$} und {10$\bar{2}$}, $a:b:c = 0{,}9474:1:1{,}3250$, $\beta = 91°1'$; Auslöschungsschiefe in {011} 33° zur a-Axe, eine optische Axe ungefähr senkrecht zu {001}.

Eine ganz isolierte Phosphorverbindung ist das rhombisch krystallisierende **Kaliumnitrophenylphosphat-Hemihydrat** $= C_6H_4(NO_2).O(PO.O_2K_2).\frac{1}{2}H_2O$, wahrscheinlich ein Salz der p-Nitrophenylphosphorsäure, über das jedoch keine chemische Publikation vorliegt; G. vom Rath[7]), welcher dasselbe beschrieb, gibt außerdem (l. c. 113) an, daß das Baryumsalz derselben Säure mit $1H_2O$ in kleinen, dünnprismatischen, triklinen Combinationen $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$ mit der Endfläche $c\{001\}$ krystallisiert, gibt aber keine Messungen an.

Endlich ist noch die Krystallform der **Phenylarsinsäure** $= C_6H_5.AsO(OH)_2$ als rhombisch bestimmt worden.

Ammoniumbenzolsulfonat $= C_6H_5.SO_3(NH_4)$.

Zersetzungspunkt 236°, Schmelzpunkt 256°.
Spec. Gew. 1,342 Zirngiebl[8]).
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$$a:b:c = 0{,}9646:1:1{,}9655 \text{ Zirngiebl}^8).$$
$$(\chi:\psi:\omega = 3{,}952:4{,}097:8{,}053 \quad » \quad).$$

Weibull[9]) erhielt aus Äther-Alkohol dünne Tafeln $c\{001\}$ mit $r\{101\}$ und $o\{111\}$. Die von Zirngiebl dargestellten Krystalle hatten den gleichen Habitus, zeigten aber die Bipyramide o oft in hemiëdrischer Ausbildung, außerdem eine nicht meßbare Form, wahrscheinlich $s\{102\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Zirngiebl:	Weibull:
$r:c = (101):(001) =$	—	*63°52′	63°46′
$o:c = (111):(001) =$	—	*70 33	70 28
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	81°43′	—	81 32
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	85 30	85 26	84 54

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.
Doppelbrechung positiv, ziemlich stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 33°36'$ (Na), Dispersion stark, $\varrho > v$.

---

6) Autenrieth (Krystallbest. v. C. Schmidt), Dissert. Erlangen 1888. Ann. d. Chemie 1889, **254**, 230.
7) G. vom Rath, Poggendorffs Ann. d. Phys. 1860, **110**, 112.
8) Zirngiebl, Zeitschr. f. Krystall. 1902, **36**, 136.
9) Weibull, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 235.

Natriumbenzolsulfonat-Monohydrat = $C_6H_5.SO_3Na.H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}407 : 1 : 0{,}50; \quad \beta = 90^\circ \text{ ca. Weibull}^9).$$

Das von Weibull dargestellte und analysierte Salz krystallisiert aus wasserhaltigem Alkohol in dünnen Nadeln $m\{110\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$ mit den Endflächen $c\{001\}$ und $r\{101\}$.

$$\begin{aligned} a : c &= (100) : (001) = 90^\circ\ 0' \text{ ca.} \\ m : m &= (110) : (1\bar{1}0) = 44\ 24\ » \\ r : c &= (101) : (001) = 51\ \ 0\ » \end{aligned}$$

Doppelbrechung positiv; 1. Mittellinie Axe b, $2H$ (in Glas) $51^\circ 6'$.

Kaliumbenzolsulfonat-Monohydrat = $C_6H_5.SO_3K.H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1 : ? : 1{,}2306; \quad \beta = 93^\circ 12' \text{ Weibull}^9).$$

Dünne Prismen $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, $s\{102\}$, an deren Enden nur $b\{010\}$ beobachtet wurde. Die Krystalle verwittern rasch, daher der Wassergehalt nicht sicher bestimmt werden konnte.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*86^\circ 48'$
$r : c = (101) : (001) =$	—	$*48\ 56$
$s : c = (102) : (001) =$	$30^\circ 39'$	$31\ 15$ ca.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie im spitzen Winkel β; durch $c\{001\}$ beide Axenbilder sichtbar, $2H$ (in Glas) $= 36^\circ$.

Calciumbenzolsulfonat-Monohydrat = $(C_6H_5.SO_3)_2Ca.H_2O$.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}998 : 1 : 1{,}217 \text{ Weibull}^9).$$

Dargestellt von Weibull (l. c. 236). Dünne Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $o\{111\}$.

$$\begin{aligned} o : c &= (111) : (001) = *59^\circ 52' \text{ beob.} \\ o : o' &= (111) : (\bar{1}11) = *75\ 30\ » \end{aligned}$$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2H$ (in Glas) $= 61^\circ$ ca.

Baryumbenzolsulfonat-Monohydrat = $(C_6H_5.SO_3)_2Ba.H_2O$.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}978 : 1 : 1{,}227 \text{ Weibull}^9).$$

Dünne Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $o\{111\}$, $v\{112\}$, $u\{332\}$, $r\{101\}$, $s\{301\}$, $q\{032\}$; häufig Zwillingslamellen nach $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	$*60^\circ 20'$
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	$*76\ 48$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	$74^\circ 50'$	$75\ 25$
$v : v = (112) : (\bar{1}\bar{1}2) =$	$82\ 32$	$85\ 0$ ca.
$u : u = (332) : (\bar{3}\bar{3}2) =$	$138\ 28$	$140\ 0$ ca.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : c = (101) : (001) =$	$51^\circ 27'$	$51^\circ 57'$
$s : c = (301) : (001) =$	75 8	75 40
$q : c = (032) : (001) =$	61 30	62 15 ca.
$v : o' = (112) : (\bar{1}11) =$	69 4	69 15

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel $41\frac{1}{2}^\circ$.

Bleibenzolsulfonat-Monohydrat = $(C_6H_5.SO_3)_2Pb.H_2O$.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 1{,}006 : 1 : 1{,}517$ Weibull[9]).

Dargestellt von Weibull (l. c. 237). Die nach $c\{001\}$ tafelförmigen Krystalle zeigen außerdem $o\{111\}$ und $u\{332\}$(?).

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	$*64^\circ 57'$
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	$*79$ 22
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	$79^\circ 59'$	79 51

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel $34^\circ 36'$.

Magnesiumbenzolsulfonat-Hexahydrat = $(C_6H_5.SO_3)_2Mg.6H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 3{,}538 : 1 : 1{,}099$; $\beta = 93^\circ 22'$ Weibull[9]).

Diese und die folgenden Salze wurden von Weibull (l. c. 237f.) dargestellt. Beobachtete Formen (vgl. Fig. 1919 S. 302): $a\{100\}$, $m\{310\}$, $p\{110\}$, $q\{011\}$, $r\{101\}$, $x\{10\bar{1}\}$, $y\{301\}$, $z\{30\bar{1}\}$, $o\{331\}$, $v\{33\bar{1}\}$. Zwillinge nach $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : a = (011) : (100) =$	—	$*87^\circ 44'$
$y : a = (301) : (100) =$	$45^\circ 14'$	45 25
$z : a = (30\bar{1}) : (100) =$	—	$*48$ 50
$p : p' = (110) : (\bar{1}10) =$	31 $36\frac{1}{2}$	31 14
$m : m' = (310) : (\bar{3}10) =$	80 $40\frac{1}{2}$	80 20
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	$*95$ 18
$q : m' = (011) : (\bar{3}10) =$	57 28	57 20
$q : z' = (011) : (\bar{3}01) =$	61 18	61 26
$m : z = (310) : (30\bar{1}) =$	64 47	65 17

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ deutlich.

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$ und nahe parallel $a\{100\}$, Axenwinkel in Glas = 34° ca.

Manganobenzolsulfonat-Hexahydrat = $(C_6H_5.SO_3)_2Mn.6H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 3{,}602 : 1 : 1{,}1\dot{4}2$; $\beta = 93^\circ 35\frac{1}{2}'$ Weibull[9]).

Rosagefärbte Tafeln mit den Formen des vor. Salzes, ausgenommen die beiden letztgenannten.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : a = (011) : (100) =$	—	*87° 36′
$y : a = (301) : (100) =$	45° 13′	44 55
$y : r = (301) : (101) =$	24 21	24 32
$z : a = (30\bar{1}) : (100) =$	—	*49 5
$p : p' = (110) : (\bar{1}10) =$	31 4	31 15
$m : m' = (310) : (\bar{3}10) =$	79 39	79 48
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*96 4
$q : y = (011) : (301) =$	59 47½	59 44
$q : r = (011) : (101) =$	50 12	49 58
$y : m = (301) : (310) =$	63 10	62 59
$r : p = (101) : (110) =$	84 36	84 36
$q : z' = (011) : (\bar{3}01) =$	61 31	61 16
$z : m = (30\bar{1}) : (310) =$	65 12	65 14

Optische Orientierung = vor. Salz; Axenwinkel in Glas 14°.

Ferrobenzolsulfonat-Hexahydrat = $(C_6H_5.SO_3)_2Fe.6H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 3{,}5690 : 1 : 1{,}1058$; $\beta = 93° 42'$ Armstrong und Rodd[10]).

Tafeln $a\{100\}$ mit $p\{110\}$, $m\{310\}$, $q\{011\}$, $y\{301\}$, $z\{30\bar{1}\}$, selten $r\{101\}$ (vgl. Fig. 1919 S. 302); zuweilen Zwillinge nach $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*31° 22′
$m : m' = (310) : (\bar{3}10) =$	80° 13′	80 19
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*95 38
$q : a = (011) : (100) =$	—	*87 31
$y : a = (301) : (100) =$	45 7	45 2
$z : a = (30\bar{1}) : (100) =$	49 5	49 4½
$r : y = (101) : (301) =$	24 19	24 21
$z' : q = (\bar{3}01) : (011) =$	61 27	61 29
$q : m = (011) : (310) =$	53 30	53 30½
$q : m' = (011) : (\bar{3}10) =$	57 23	57 24
$y : q = (301) : (011) =$	59 39	59 38
$q : p = (011) : (110) =$	43 31	43 30
$q : p' = (011) : (\bar{1}10) =$	45 26	45 26

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Nickelbenzolsulfonat-Hexahydrat = $(C_6H_5.SO_3)_2Ni.6H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 3{,}5476 : 1 : 1{,}1076$; $\beta = 93° 51'$ Armstrong und Rodd[10]).

Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $p\{110\}$, $m\{310\}$, $q\{011\}$, $y\{301\}$, $z\{30\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $x\{10\bar{1}\}$; Ausbildung gleich vor.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p' = (110) : (\bar{1}10) =$	31° 33′	31° 30′
$m : m' = (310) : (\bar{3}10) =$	—	*80 34
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*95 43
$q : a = (011) : (100) =$	—	*87 25

10) Armstrong u. Rodd, Proceed. R. Soc. London 1914, A **90**, 469.

	Berechnet:	Beobachtet:
$y : a = (301) : (100) =$	$44^\circ 50'$	$44^\circ 47\frac{1}{2}'$
$z : a = (30\bar{1}) : (100) =$	48 56	48 59
$r : a = (101) : (100) =$	69 11	68 58
$x : a = (10\bar{1}) : (100) =$	76 12	76 13

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Kobaltbenzolsulfonat-Hexahydrat $= (C_6H_5.SO_3)_2Co.6H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 3{,}5560 : 1 : 1{,}4086$; $\beta = 93^\circ 53'$ Armstrong und Rodd[10]).

Combination gleich vor., nur sind r und x selten. Zwillinge nach $a\{100\}$ kommen vor.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	$*31^\circ 29'$
$m : m' = (310) : (\bar{3}10) =$	$80^\circ 26'$	80 30
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*95 46
$q : a = (011) : (100) =$	—	*87 24
$y : a = (301) : (100) =$	44 51	44 $50\frac{1}{2}$
$z : a = (30\bar{1}) : (100) =$	49 0	48 56
$r : y = (101) : (301) =$	24 $19\frac{1}{2}$	24 19
$x : z = (10\bar{1}) : (30\bar{1}) =$	27 15	27 19
$y : q = (301) : (011) =$	59 44	59 44
$z' : q = (\bar{3}01) : (011) =$	61 38	61 37
$r : p = (101) : (110) =$	84 28	84 28
$r : q = (101) : (011) =$	50 6	50 7
$q : p = (011) : (110) =$	43 $25\frac{1}{2}$	43 23
$q : p' = (011) : (\bar{1}10) =$	45 26	45 26

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Cupribenzolsulfonat-Hexahydrat $= (C_6H_5.SO_3)_2Cu.6H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 3{,}653 : 1 : 1{,}114$; $\beta = 93^\circ 22'$ Weibull[9]).

Dünne hellblaue Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $p\{110\}$, $q\{011\}$, $r\{101\}$, $x\{10\bar{1}\}$, $y\{301\}$, $z\{30\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : a = (011) : (100) =$	—	$*87^\circ 45'$
$y : a = (301) : (100) =$	—	*45 43
$z : a = (30\bar{1}) : (100) =$	$49^\circ 23'$	49 18
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*96 4
$p : p' = (110) : (\bar{1}10) =$	30 $40\frac{1}{2}$	30 59
$q : y = (011) : (301) =$	59 39	59 16

Cuprizinkbenzolsulfonat-Hexahydrat $= (C_6H_5.SO_3)_2(\frac{5}{9}Cu, \frac{4}{9}Zn).6H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 3{,}558 : 1 : 1{,}113$; $\beta = 93^\circ 54\frac{1}{2}'$ Weibull[9]).

Dem Zinksalze ähnlich, aber flächenärmer.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : a = (011) : (100) =$	—	*87°23′
$y : a = (301) : (100) =$	44°40′	44 27
$z : a = (30\bar{1}) : (100) =$	—	*48 55
$p : p' = (110) : (\bar{1}10) =$	31 28	31 10
$m : m' = (310) : (\bar{3}10) =$	80 24	80 28
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*95 58

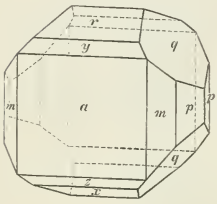
Zinkbenzolsulfonat-Hexahydrat = $(C_6H_5.SO_3)_2Zn.6H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 3{,}546 : 1 : 1{,}108; \quad \beta = 93°54' \text{ Weibull}^{9}).$$

Beobachtete Formen (Fig. 1919): $a\{100\}$, $q\{011\}$, $m\{310\}$, $p\{110\}$, $r\{101\}$, $y\{301\}$, $x\{10\bar{1}\}$, $z\{30\bar{1}\}$. Zwillinge nach $a\{100\}$.

Fig. 1919.



	Berechnet:	Beobachtet:
$q : a = (011) : (100) =$	—	*87°23′
$y : a = (301) : (100) =$	44°47′	45 3
$y : r = (301) : (101) =$	24 21	24 21
$x : z = (10\bar{1}) : (\bar{3}01) =$	27 18	27 20
$z : a = (30\bar{1}) : (100) =$	—	*48 56
$p : p' = (110) : (\bar{1}10) =$	31 33	31 30
$m : m' = (310) : (\bar{3}10) =$	80 34	80 11
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*95 44
$p : q = (110) : (011) =$	43 40	43 25
$q : x' = (011) : (\bar{1}01) =$	50 16	50 30 ca.
$q : z' = (011) : (\bar{3}01) =$	61 40	61 19
$m : z = (310) : (30\bar{1}) =$	64 53	64 56

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ deutlich.

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$ und nahe parallel $a\{100\}$, Axenwinkel in Glas 16° ca., Dispersion $\varrho < v$.

Cadmiumbenzolsulfonat-Hexahydrat = $(C_6H_5.SO_3)_2Cd.6H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 3{,}645 : 1 : 1{,}123; \quad \beta = 93°39\tfrac{1}{2}' \text{ Weibull}^{9}).$$

Combination: $a\{100\}$, $m\{310\}$, $p\{110\}$, $q\{011\}$, $y\{301\}$, $z\{30\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : a = (011) : (100) =$	—	*87°34′
$y : a = (301) : (100) =$	45°18′	44 50
$z : a = (30\bar{1}) : (100) =$	—	*49 15
$p : p' = (110) : (\bar{1}10) =$	30 44	30 57
$m : m' = (310) : (\bar{3}10) =$	79 0	79 16
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*96 30

Didymbenzolsulfonat-Enneahydrat = $(C_6H_5.SO_3)_3Di.9H_2O$.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 2{,}0795 : 1 : 1{,}9374 \text{ Rodd}^{11}).$$

Aus einer Mischung von wässerigem Alkohol und Äthylacetat wurden dünne sechsseitige Tafeln $a\{100\}$ mit den Randflächen $r\{101\}$, $o\{111\}$, seltener auch $y\{322\}$, erhalten.

11) Rodd, Proceed. R. Soc. Lond. 1913, **89**, 296.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : a = (101) : (100) =$	—	*47° 2′
$o : a = (111) : (100) =$	—	*66 52
$o : r = (111) : (101) =$	54° 48′	54 31
$y : a = (322) : (100) =$	57 20	57 54

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$.

Benzolsulfamid = $C_6H_5.SO_2(NH_2)$.

Schmelzpunkt 147°—150°.

Monoklin. $a : b : c = 1{,}4759 : 1 : ?$; $\beta = 123° 31\frac{1}{2}'$ Weibull[9]).

Die von Weibull (l. c. 234) dargestellten Krystalle sind dünne Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$; Zwillinge mit [001, 110] als Zwillingsaxe.

$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$ *78° 12′ beob.
$m : c = (110) : (001) =$ *69 37 »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, stumpfer Axenwinkel, durch $c\{001\}$ gemessen, in Glas = 99°, Dispersion $\varrho > v$.

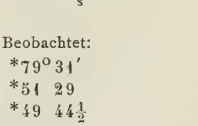
N-Dichlorbenzolsulfonimid (Phenylsulfoniminochlorid) = $C_6H_5.SO_2(NCl_2)$.

Schmelzpunkt 70°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}7213 : 1 : 1{,}2009$;
$\beta = 100° 29'$ Drugman[12]).

Fig. 1920.



Dargestellt von Chattaway[13]). Beobachtete Formen (Fig. 1920): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$, $\xi\{12\bar{1}\}$, $x\{121\}$, seltener $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $b\{010\}$; manchmal durch Vorherrschen von c, a, q oktaëderähnlich.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*79° 31′
$r : c = (101) : (001) =$	—	*51 29
$q : c = (011) : (001) =$	—	*49 44½
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	33° 33′	33 21
$q : a = (011) : (100) =$	83 15	83 15
$r : q = (101) : (011) =$	66 16	66 16
$x : a = (121) : (100) =$	54 10	54 3
$x : c = (121) : (001) =$	65 37	65 39
$x : r = (121) : (101) =$	48 28	48 25
$\xi : a = (12\bar{1}) : (100) =$	59 54	59 53
$\xi' : c = (\bar{1}21) : (001) =$	76 22	76 21½
$\xi : \varrho = (12\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	53 0	53 0
$\xi' : q = (\bar{1}21) : (011) =$	40 22	40 24
$\xi : r = (12\bar{1}) : (101) =$	73 22	73 20

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

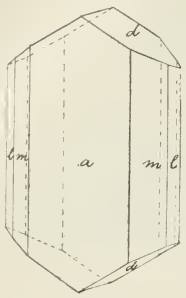
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, das Interferenzbild der 1. Mittellinie durch $r\{101\}$, das einer Axe durch $c\{001\}$ sichtbar; sehr starke Dispersion der Axen.

12) Drugman, Zeitschr. f. Krystall. 1913, **53**, 269.

13) Zuerst dargestellt von Kastle, Keiser u. Bradley, Amer. Chem. Journ. 1896, **18**, 294 und als »Benzoldichlorsulfonamid« bezeichnet.

Benzsulfhydroxamsäure = $C_6H_5.SO_2(NH.OH)$.

Fig. 1921.



Schmelzpunkt 126° ca.

Rhombisch.

$a : b : c = 0{,}9696 : 1 : 0{,}5665$ Täuber[14]).

Dargestellt von Piloty[15]). Krystalle aus Wasser. Beobachtete Formen (Fig. 1921): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $d\{011\}$, selten $l\{340\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*88° 14′
$q : m = (011) : (110) =$	—	*69 56
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	59° 4′	59 10
$l : m = (340) : (110) =$	8 10	8 14

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2E = 44°55'$ *Li*, $43°29'$ *Na*, $42°9'$ *Tl*.

Kalium-*p*-Chlorbenzolsulfonat = $C_6H_4Cl.SO_3K$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}4379 : 1 : 0{,}9045$; $\beta = 97°16'$ Boeris[16]).

Die von Körner erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, selten $\xi\{21\bar{1}\}$ und $\zeta\{12\bar{2}\}$; sie sind entweder prismatisch, durch Vorherrschen von q oder m, oder tafelförmig nach $c\{001\}$ (Boeris stellte dieselben so auf, daß c und a vertauscht sind); Zwillinge nach $a\{100\}$, nach $c\{001\}$ und solche mit $[01\bar{1}]$ als Zwillingsaxe. Armstrong und Rodd[10]) (l. c. 491) beobachteten vorherrschend $q\{011\}$, $m\{110\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$, untergeordnet $c\{001\}$, $n\{120\}$, und selten $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Boeris:	Armstrong u. Rodd:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*54° 58′	55° 0′
$q : c = (011) : (001) =$	—	*41 54	41 55
$a : c = (100) : (001) =$	—	*82 44	82 50
$q : a = (011) : (100) =$	84° 36′	84 37	—
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	63 8	63 8	63 2
$\varrho' : q = (\bar{1}01) : (011) =$	51 58	51 54	51 58
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	74 58	74 58	74 56
$q : m = (011) : (110) =$	53 4	53 4	53 5
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	60 29	60 28	—
$\varrho : n = (10\bar{1}) : (120) =$	84 24	84 25	—
$n : m = (120) : (110) =$	15 43	15 42	15 47
$q : n = (011) : (120) =$	48 36	48 39	48 37
$q : n' = (011) : (\bar{1}20) =$	53 12	53 18	53 10
$\xi : a = (21\bar{1}) : (100) =$	49 46	49 54	—
$\xi : m = (21\bar{1}) : (110) =$	37 48	37 33	—
$\xi : \varrho = (21\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	37 10	37 38	—
$\zeta : a = (12\bar{2}) : (100) =$	82 0	81 58	—
$\zeta : \varrho = (12\bar{2}) : (10\bar{1}) =$	44 6	44 7	—
$\zeta : n = (12\bar{2}) : (120) =$	47 42	47 49	—

14) Täuber, Dissert. Breslau 1898. Zeitschr. f. Krystall. 1900, **33**, 85.

15) Piloty, Ber. d. d. chem. Ges. 1896, **29**, 1560.

16) Boeris, Giornale d. min., crist. ecc. d. Sansoni, Milano 1890, **1**, 30. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 526.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Auslöschungsschiefe auf $q\{011\}$ ca. 2°; 1. Mittellinie Axe b, 2. Mittellinie nahe senkrecht zu $a\{100\}$, $2V = 81°25'$ rot, Dispersion schwach.

Magnesium-*p*-chlorbenzolsulfonat-Hexahydrat = $(C_6H_4Cl.SO_3)_2Mg.6H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 3{,}6870 : 1 : 0{,}9223$; $\beta = 93°12'$ Mummery[17]).

Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $s\{301\}$, $m\{110\}$, $l\{310\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$l : a = (310) : (100) =$	—	*50°52'
$m : a = (110) : (100) =$	74°46'	74 48
$r : l = (101) : (310) =$	—	*79 19
$r : a = (101) : (100) =$	72 55	72 44
$s : r = (301) : (101) =$	—	*21 34
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	79 31	79 25
$r : q = (101) : (011) =$	44 20	44 0
$r : m = (101) : (110) =$	85 34	85 26
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	50 6	50 30

Magnesium-*p*-brombenzolsulfonat-Hexahydrat = $(C_6H_4Br.SO_3)_2Mg.6H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 3{,}7380 : 1 : 0{,}9094$; $\beta = 93°51'$ Mummery[17]).

Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $l\{310\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$l : a = (310) : (100) =$	—	*51°15'
$m : a = (110) : (100) =$	75° 1'	74 56
$r : l = (101) : (310) =$	—	*79 17
$r : a = (101) : (100) =$	72 43	72 46
$r : q = (101) : (011) =$	—	*43 58
$r : m = (101) : (\bar{1}10) =$	85 38	85 45
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	50 24	50 25

Magnesium-*p*-jodbenzolsulfonat-Hexahydrat = $(C_6H_4J.SO_3)_2Mg.6H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 3{,}7965 : 1 : 0{,}9148$; $\beta = 93°1'$ Mummery[17]).

Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $r\{101\}$, $s\{301\}$, $m\{110\}$, $l\{310\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$l : a = (310) : (100) =$	—	*51°41'
$m : a = (110) : (100) =$	75°15'	75 12
$r : a = (101) : (100) =$	—	*73 37
$s : a = (301) : (100) =$	52 10	52 25
$s : l = (301) : (310) =$	—	*67 39
$s : q = (301) : (011) =$	59 39	59 50
$q : l' = (011) : (\bar{3}10) =$	52 42	52 29

17) Mummery, Proceed. R. Soc. London 1914, (A), **90**, 461 (über die Ausbildung der Krystalle und deren physikalische Eigenschaften ist nichts angegeben).

Ferro-*p*-chlorbenzolsulfonat-Hexahydrat = $(C_6H_4Cl.SO_3)_2Fe.6H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 3{,}6781:1:0{,}9094$; $\beta = 94^\circ 21\frac{1}{2}'$ Armstrong und Rodd[10]).

Rectanguläre Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $r\{101\}$, $l\{310\}$, $q\{011\}$, $x\{211\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ (Armstrong und Rodd l. c. 476).

	Berechnet:	Beobachtet:
$l:a = (310):(100) =$	—	$*50^\circ 43'$
$r:a = (101):(100) =$	—	$*72\ \ 2$
$r:q = (101):(011) =$	—	$*43\ 57$
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	$84^\circ 24'$	$84\ 27$
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	$80\ 15\frac{1}{2}$	$80\ 12\frac{1}{2}$
$q:a = (011):(100) =$	$86\ 47$	$86\ 47\frac{1}{2}$
$x:a = (211):(100) =$	$67\ \ 3\frac{1}{2}$	$67\ \ 7$
$x:r = (211):(101) =$	$39\ 48$	$39\ 49$
$x:q_1 = (211):(01\bar{1}) =$	$96\ 15$	$96\ 13$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Ferro-*p*-brombenzolsulfonat-Hexahydrat = $(C_6H_4Br.SO_3)_2Fe.6H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 3{,}7293:1:0{,}9104$; $\beta = 94^\circ 26\frac{1}{2}'$ Armstrong und Rodd[10]).

Außer den mit wechselnder Größe vorherrschenden Formen $r\{101\}$, $q\{011\}$, $l\{310\}$ beobachteten Armstrong und Rodd (l. c. 478) $a\{100\}$, $m\{110\}$ $x\{211\}$, und $\xi\{21\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$l:a = (310):(100) =$	—	$*51^\circ\ 6'$
$m:l = (110):(310) =$	$23^\circ 54'$	$23\ 51$
$r:a = (101):(100) =$	—	$*72\ \ 7\frac{1}{2}$
$r:q = (101):(011) =$	$43\ 55\frac{1}{2}$	$43\ 56$
$q:a = (011):(100) =$	$86\ 43$	$86\ 44$
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	$50\ 38\frac{1}{2}$	$50\ 39$
$r:l = (101):(310) =$	$78\ 53$	$78\ 51$
$x:r = (211):(101) =$	—	$*39\ 51$
$x:q_1 = (211):(01\bar{1}) =$	$96\ 13\frac{1}{2}$	$96\ 13$
$x:m = (211):(110) =$	$45\ 35$	$45\ 35$
$x:a = (211):(100) =$	$67\ 13$	$67\ 12\frac{1}{2}$
$\xi:a = (21\bar{1}):(100) =$	$73\ \ 3$	$73\ 13$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Ferro-*p*-jodbenzolsulfonat-Hexahydrat = $(C_6H_4J.SO_3)_2Fe.6H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 3{,}7856:1:0{,}9085$; $\beta = 93^\circ 35'$ Armstrong und Rodd[10]).

Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $q\{011\}$ vorherrschend, ferner $r\{101\}$, $s\{301\}$, $l\{310\}$, $m\{110\}$, $x\{211\}$ (Armstrong und Rodd l. c. 480).

	Berechnet:	Beobachtet:
$l:a = (310):(100) =$	—	$*51^\circ 33'$
$m:l = (110):(310) =$	$23^\circ 37\frac{1}{2}'$	$23\ 38$
$r:a = (101):(100) =$	$73\ \ 8\frac{1}{2}$	$73\ \ 8$
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	$*84\ 24$

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : a = (011) : (100) =$	—	*87° 20½′
$s : a = (301) : (100) =$	51° 54′	51 53
$r : q = (101) : (011) =$	43 52	43 52
$x : a = (211) : (100) =$	68 5	68 6

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Nickel-*p*-brombenzolsulfonat-Hexahydrat = $(C_6H_4Br.SO_3)_2Ni.6H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 3{,}7316 : 1 : 0{,}9139$; $\beta = 94°34'$ Armstrong und Rodd[10]).

Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$, $l\{310\}$, $x\{211\}$, selten $s\{301\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$l : a = (310) : (100) =$	—	*51° 7′
$r : a = (101) : (100) =$	71° 58′	71 54
$s : a = (301) : (100) =$	50 45	50 45
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*84 40
$r : q = (101) : (011) =$	—	*44 2
$q : a = (011) : (100) =$	86 37½	86 38½
$x : x = (211) : (2\bar{1}1) =$	76 52	76 52
$x : a = (211) : (100) =$	67 8	67 8½
$x : r = (211) : (101) =$	39 54½	39 55
$x : q, = (211) : (01\bar{1}) =$	96 3½	96 3

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Kobalt-*p*-chlorbenzolsulfonat-Hexahydrat = $(C_6H_4Cl.SO_3)_2Co.6H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 3{,}6603 : 1 : 0{,}9071$; $\beta = 93° 46½'$ Armstrong und Rodd[10]).

Nach der b-Axe prismatische Combination von $a\{100\}$ und $r\{101\}$ mit untergeordnetem $\varrho\{10\bar{1}\}$ oder tafelig nach $a\{100\}$; an den Enden $l\{310\}$, $q\{011\}$, $x\{211\}$, selten $m\{110\}$; zuweilen Zwillinge nach $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$l : a = (310) : (100) =$	—	*50° 36′
$r : a = (101) : (100) =$	—	*72 33
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*79 40
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	84° 18′	84 19
$m : l = (110) : (310) =$	24 5	24 1
$r : q = (101) : (011) =$	43 55	43 55
$q : a = (011) : (100) =$	87 12	87 13½
$r : l = (101) : (310) =$	79 2	79 2½
$x : a = (211) : (100) =$	67 22	67 23½
$x : r = (211) : (101) =$	39 50½	39 53½
$x : q, = (211) : (01\bar{1}) =$	96 4½	96 3½

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Kobalt-*p*-brombenzolsulfonat-Hexahydrat = $(C_6H_4Br.SO_3)_2Co.6H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 3{,}7103 : 1 : 0{,}9087$; $\beta = 93°59'$ Armstrong und Rodd[10]).

Beobachtet wurden: $a\{100\}$, $q\{011\}$, $l\{310\}$, $r\{101\}$, $m\{110\}$, $x\{211\}$, selten $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $\xi\{21\bar{1}\}$; zuweilen Tafeln $a\{100\}$, vorherrschend begrenzt von $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$l : a = (310) : (100) =$	—	$*50^\circ 58\frac{1}{2}'$
$r : a = (101) : (100) =$	—	$*72\ 30\frac{1}{2}$
$m : l = (110) : (310) =$	$23^\circ 54\frac{1}{2}'$	23 55
$r : l = (101) : (310) =$	79 $5\frac{1}{2}$	79 4
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	84 23	84 25
$q : a = (011) : (100) =$	87 3	87 3
$r : q = (101) : (011) =$	43 55	43 $54\frac{1}{2}$
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	50 35	50 38
$x : r = (211) : (101) =$	—	$*39\ 54$
$x : m = (211) : (110) =$	45 36	45 36
$x : a = (211) : (100) =$	67 28	67 27
$x : q = (211) : (01\bar{1}) =$	96 11	96 $11\frac{1}{2}$
$x : \xi = (211) : (21\bar{1}) =$	76 48	76 49

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

2,5-(*p*-)Dichlorbenzolsulfonsäure-Trihydrat = $C_6H_3Cl_2.SO_3H.3H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}6255 : 1 : 0{,}2918; \quad \beta = 100^\circ 24'$$ Rodd[11]).

Aus etwas Schwefelsäure enthaltender Lösung erhält man Prismen $b\{010\}$, $m\{110\}$ mit oder ohne $a\{100\}$, an den Enden $q\{011\}$ (Rodd l. c. 299).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*63^\circ 12'$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	$*32\ 2$
$q : m = (011) : (110) =$	—	$*73\ 0$
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	$90^\circ 11'$	90 17

Kalium-*p*-dichlorbenzolsulfonat = $C_6H_3Cl_2.SO_3K$.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}5054 : 1 : 0{,}7636; \quad \beta = 96^\circ 32\frac{1}{2}'$$ Rodd[11]).

Aus warmem Wasser nach der c-Axe verlängerte Tafeln $a\{100\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$, $x\{122\}$, manchmal mit schmaler Abstumpfung durch $s\{102\}$; meist Zwillinge nach $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	$*67^\circ 32'$
$x : x = (122) : (1\bar{2}2) =$	—	$*71\ 13$
$x : m' = (122) : (\bar{1}10) =$	—	$*70\ 54$
$x : m = (122) : (110) =$	$50^\circ\ 9'$	50 9
$x : a = (122) : (100) =$	73 37	73 33
$s : a = (102) : (100) =$	69 42	69 53

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Natrium-*p*-dichlorbenzolsulfonat-Monohydrat = $C_6H_3Cl_2.SO_3Na.H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 3{,}0529 : 1 : 1{,}9583; \quad \beta = 91^\circ 14'$$ Rodd[11]).

Aus wässeriger Lösung von 37° bilden sich dicktafelige Combinationen von $a\{100\}$ mit $x\{122\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $m\{110\}$, $y\{322\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	88°46′	88°50′
$r:a = (101):(100) =$	—	*56 27
$\sigma:a = (10\bar{2}):(100) =$	73 20	73 15
$x:a = (122):(100) =$	—	*84 9
$x:x_1 = (122):(\bar{1}2\bar{2}) =$	—	*56 43
$m:a = (110):(100) =$	71 52	71 49
$r:m = (101):(110) =$	80 6	80 0
$x:r = (122):(101) =$	62 39	62 42
$y:a = (322):(100) =$	65 54	65 52½

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.
Eine optische Axe steht nahe senkrecht zu $a\{100\}$.

Magnesium-*p*-dichlorbenzolsulfonat-Oktohydrat = $(C_6H_3Cl_2.SO_3)_2Mg.8H_2O$.

Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 2{,}9970:1:1{,}4450$; $\beta = 100°18\frac{1}{2}'$ Rodd[11]).

Durch langsame Verdunstung einer Lösung bei 25° erhält man nach der b-Axe verlängerte Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $r\{101\}$, untergeordnet $\sigma\{30\bar{1}\}$, $c\{001\}$; als Endflächen erscheinen an einem Ende meist nur die von $\xi\{21\bar{2}\}$, am anderen $\omega\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $p\{1\bar{1}1\}$, $k\{0\bar{1}2\}$; Zwillingsbildung nach $b\{010\}$ scheint vorzukommen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:r = (1\bar{1}1):(101) =$	—	*59°49′
$\omega:\omega' = (1\bar{1}\bar{1}):(\bar{1}\bar{1}1) =$	—	*51 57
$p:\omega' = (1\bar{1}1):(\bar{1}\bar{1}1) =$	—	*34 43
$\omega:a = (1\bar{1}\bar{1}):(100) =$	76°14′	76 14
$p:c = (1\bar{1}1):(001) =$	65 41	65 35
$p:\omega = (1\bar{1}1):(1\bar{1}\bar{1}) =$	42 56	42 57
$\xi:a = (21\bar{2}):(100) =$	67 43	67 47
$k:a = (0\bar{1}2):(100) =$	83 25	83 17
$k:c = (0\bar{1}2):(001) =$	50 15½	50 19

Zink-*p*-dichlorbenzolsulfonat-Oktohydrat = $(C_6H_3Cl_2.SO_3)_2Zn.8H_2O$.

Monoklin (sphenoïdisch).

$a:b:c = 2{,}9985:1:1{,}4539$; $\beta = 100°40'$ Rodd[11]).

Rodd[11]) (l. c. 305) erhielt das Salz beim Abkühlen heißer Lösung in langen Prismen, durch langsame Verdunstung bei gewöhnlicher Temperatur in der anscheinend prismatischen Combination: $a\{100\}$ (vorherrschend), $o\{111\}$, $r\{101\}$, $k\{012\}$, $\sigma\{30\bar{1}\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$. Diese Krystalle sind wahrscheinlich Zwillinge nach $b\{010\}$ (Ätzfiguren und pyroëlektrisches Verhalten wurden nicht geprüft).

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:r = (111):(101) =$	—	*59°47′
$k:c = (012):(001) =$	—	*50 20
$o:c = (111):(001) =$	—	*65 38
$o:\omega = (111):(11\bar{1}) =$	42°49′	42 51
$o:\omega' = (111):(\bar{1}11) =$	34 44	34 42

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100)$	$= 76^\circ 20'$	$76^\circ 21'$
$\omega : \varrho = (11\bar{1}) : (10\bar{1})$	$= 64\ 8$	$64\ 10\frac{1}{2}$
$r : a = (101) : (100)$	$= 44\ 24$	$44\ 40$
$r : c = (101) : (001)$	$= 34\ 56$	$34\ 41$
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001)$	$= 43\ 28$	$43\ 31$
$\sigma' : c = (\bar{3}01) : (001)$	$= 77\ 15$	$77\ 18$

Anmerk.: Nimmt man von den Formen der beiden vorhergehenden Salze r, nach dem Spaltbarkeit stattfindet, als $\{100\}$ und c als $\{101\}$, so erhält man nach Armstrong und Rodd[10]) (l. c. 481) die folgenden Elemente:

Magnesiumsalz:	$a : b : c =$ 1,7562 : 1 : 2,0960;	$\beta = 101^\circ 46\frac{1}{2}'$
Zinksalz	1,7528 : 1 : 2,1055;	101 36

Auf diese Stellung wurden die beiden nächstfolgenden Salze bezogen.

Ferro-*p*-dichlorbenzolsulfonat-Oktohydrat = $(C_6H_3Cl_2.SO_3)_2Fe.8H_2O$.

Monoklin sphenoïdisch.

$a : b : c =$ 1,7543 : 1 : 2,1053; $\beta = 101^\circ 20'$ Armstrong und Rodd[10]).

Nach der b-Axe prismatische Combinationen von $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$ mit den Endflächen $m\{110\}$, $t\{012\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $\omega\{1\bar{1}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100)$	$=$ —	$*59^\circ 50'$
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110)$	$=$ —	$*68\ 56$
$m : c = (110) : (001)$	$=$ —	$*84\ 20$
$\varkappa : \varrho' = (0\bar{1}1) : (\bar{1}01)$	$= 76^\circ 16'$	$76\ 14$
$\varkappa : m = (0\bar{1}1) : (110)$	$= 34\ 48$	$34\ 49$
$\omega' : c = (\bar{1}\bar{1}1) : (001)$	$= 62\ 32$	$62\ 29$
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100)$	$= 44\ 20$	$44\ 19$
$\sigma' : c = (\bar{1}02) : (001)$	$= 33\ 42$	$33\ 40\frac{1}{2}$
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001)$	$= 57\ 0$	$57\ 1$
$r : c = (101) : (001)$	$= 43\ 36$	$43\ 34$
$\varkappa : c = (0\bar{1}1) : (001)$	$= 64\ 9$	$64\ 8$
$t : c = (012) : (001)$	$= 45\ 54$	$45\ 53$

Kobalt-*p*-dichlorbenzolsulfonat-Oktahydrat = $(C_6H_3Cl_2.SO_3)_2Co.8H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c =$ 1,7456 : 1 : 2,1034; $\beta = 101^\circ 44\frac{1}{2}'$ Armstrong und Rodd[10]).

Das Salz zeigt dieselben Formen, wie das vorige.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100)$	$=$ —	$*59^\circ 40'$
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110)$	$=$ —	$*68\ 50$
$\varkappa : \varrho' = (0\bar{1}1) : (\bar{1}01)$	$=$ —	$*76\ 23$
$\varkappa : m = (0\bar{1}1) : (110)$	$= 34^\circ 47'$	$34\ 47$
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100)$	$= 44\ 21\frac{1}{2}$	$44\ 23$
$\sigma' : c = (\bar{1}02) : (001)$	$= 33\ 55$	$33\ 57$
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001)$	$= 57\ 22$	$57\ 23$
$r : c = (101) : (001)$	$= 43\ 27$	$43\ 30$
$o : \varrho = (11\bar{1}) : (10\bar{1})$	$= 50\ 13$	$50\ 13$
$\varrho' : t = (\bar{1}01) : (012)$	$= 67\ 57$	$67\ 59$

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : t, = (1\,1\bar{1}) : (0\,1\bar{2}) =$	$28^\circ 58'$	$28^\circ 56'$
$r : z = (1\,0\,1) : (0\bar{1}\,1) =$	$71\ 31$	$71\ 32\frac{1}{2}$
$z : \mu = (0\bar{1}\,1) : (1\bar{1}\,0) =$	$42\ 59$	$42\ 57$
$r : m = (1\,0\,1) : (1\,1\,0) =$	$65\ 30$	$65\ 32$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Gadolinium-*p*-dibrombenzolsulfonat-Heptahydrat = $(C_6H_3Br_2.SO_3)_3Gd.7H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}2595 : 1 : 0{,}6031$; $\beta = 90^\circ 44'$ Rodd[11]).

Die von Rodd (l. c. 295) gemessenen Krystalle, aus Wasser bei 45° erhalten, sind Prismen $a\{100\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$, an den Enden $r\{101\}$, selten und untergeordnet $\varrho\{10\bar{1}\}$, $x\{122\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (1\,1\,0) : (1\,0\,0) =$	—	$*51^\circ 33'$
$n : a = (1\,2\,0) : (1\,0\,0) =$	$68^\circ 21'$	$68\ 20$
$r : a = (1\,0\,1) : (1\,0\,0) =$	—	$*63\ 49$
$\varrho : r = (\bar{1}\,0\,1) : (1\,0\,1) =$	—	$*51\ 11$
$r : m = (1\,0\,1) : (1\,1\,0) =$	$74\ 5$	$74\ 22$
$r : n = (1\,0\,1) : (1\,2\,0) =$	$80\ 38$	$80\ 44$
$x : a = (1\,2\,2) : (1\,0\,0) =$	$77\ 48$	$77\ 44$
$x : r = (1\,2\,2) : (1\,0\,1) =$	$32\ 24$	$31\ 54$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Lanthan-*p*-dibrombenzolsulfonat-Enneahydrat = $(C_6H_3Br_2.SO_3)_3La.9H_2O$.

Rhombisch. $a : b : c = 1{,}3964 : 1 : 0{,}8753$ Armstrong und Rodd[18]).

Nach der c-Axe verlängerte Combinationen von $a\{100\}$, $n\{120\}$, $m\{110\}$, selten $b\{010\}$, mit $t\{301\}$ und $s\{102\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (1\,1\,0) : (1\,0\,0) =$	$54^\circ 24'$	$54^\circ 21'$
$n : a = (1\,2\,0) : (1\,0\,0) =$	—	$*70\ 18$
$t : a = (3\,0\,1) : (1\,0\,0) =$	—	$*46\ 46$
$t : n = (3\,0\,1) : (1\,2\,0) =$	$76\ 39$	$76\ 40\frac{1}{2}$
$s : s = (1\,0\,2) : (\bar{1}\,0\,2) =$	$34\ 48$	$34\ 52$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Praseodym-*p*-dibrombenzolsulfonat-Enneahydrat = $(C_6H_3Br_2.SO_3)_3Pr.9H_2O$.

Rhombisch. $a : b : c = 1{,}3964 : 1 : 0{,}8798$ Armstrong und Rodd[18]).

Prismen $n\{120\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $t\{301\}$ und $s\{102\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (1\,1\,0) : (1\,0\,0) =$	$54^\circ 24'$	$54^\circ 26'$
$n : a = (1\,2\,0) : (1\,0\,0) =$	—	$*70\ 18$
$t : a = (3\,0\,1) : (1\,0\,0) =$	—	$*46\ 37$
$t : n = (3\,0\,1) : (1\,2\,0) =$	$76\ 40$	$76\ 39$
$s : s = (1\,0\,2) : (\bar{1}\,0\,2) =$	$34\ 58$	$34\ 56$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

18) Armstrong u. Rodd, Proceed. R. Soc. London 1912, **87**, 210.

Neodym-*p*-dibrombenzolsulfonat-Enneahydrat = $(C_6H_3Br_2.SO_3)_3Nd.9H_2O$.

Rhombisch. $a:b:c = 1{,}3990:1:0{,}8789$ Armstrong und Rodd[18]).

Bei gewöhnlicher Temperatur krystallisiert das Salz mit $18H_2O$ in Bündeln dünner Prismen; bleiben diese in einer gesättigten Lösung bei 37°, so bilden sich an ihrer Stelle dickere Prismen des Enneahydrates; diese zeigen die Formen: $n\{120\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $t\{301\}$ und $s\{102\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100)$	$= 54°27'$	$54°24'$
$n:a = (120):(100)$	$=$ —	$*70\ 20$
$t:a = (301):(100)$	$=$ —	$*46\ 42$
$t:n = (301):(120)$	$= 76\ 39$	$76\ 39$
$s:s = (102):(\bar{1}02)$	$= 34\ 52$	$35\ 7$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Praseodym-*p*-dichlorbenzolsulfonat-Dodekahydrat = $(C_6H_3Cl_2.SO_3)_3Pr.12H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}5887:1:0{,}3819$; $\beta = 103°34'$ Rodd[11]).

Dieses Salz bildet sich nach Rodd (l. c. 294) bei allen Temperaturen zwischen 10° und 50°. Es bildet starke gestreifte Prismen $b\{010\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$	$= 59°34'$	$59°29'$
$n:n' = (120):(\bar{1}20)$	$= 82\ 18$	$82\ 28$
$q:q = (011):(0\bar{1}1)$	$=$ —	$*40\ 44$
$q:m = (011):(110)$	$=$ —	$*68\ 40$
$q:q' = (011):(\bar{1}01)$	$=$ —	$*41\ 13$
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110)$	$= 70\ 7$	$70\ 5$

Neodym-*p*-dichlorbenzolsulfonat-Dodekahydrat = $(C_6H_3Cl_2.SO_3)_3Nd.12H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}5872:1:0{,}3810$; $\beta = 103°26'$ Rodd[11]).

Krystallisationsverhältnisse vollständig gleich denen des vorigen Salzes.

	Berechnet:	Beobachtet:
$n:n' = (120):(\bar{1}20)$	$= 82°24'$	$82°34'$
$q:q = (011):(0\bar{1}1)$	$=$ —	$*40\ 40$
$q:m = (011):(110)$	$=$ —	$*68\ 48\frac{1}{2}$
$q:q' = (011):(\bar{1}01)$	$= 41\ 10\frac{1}{2}$	$41\ 10\frac{1}{2}$
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110)$	$=$ —	$*70\ 1$

Gadolinium-*p*-dibrombenzolsulfonat-Dodekahydrat = $(C_6H_3Br_2.SO_3)_3Gd.12H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}5952:1:0{,}3817$; $\beta = 103°12'$ Armstrong und Rodd[18]).

Das an der Luft langsam verwitternde Salz bildet rhombische Tafeln $b\{010\}$, begrenzt von $m\{110\}$ und $q\{011\}$, untergeordnet $\varrho\{10\bar{1}\}$, zuweilen auch $r\{130\}$ (Armstrong und Rodd l. c. 212).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$= 60^\circ 10'$	$60^\circ 26'$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1)$	$=$ —	*40 46
$q : m = (011) : (110)$	$=$ —	*68 56
$q : \varrho' = (011) : (\bar{1}01)$	$= 40\ 51$	40 48
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110)$	$=$ —	*70 13
$q : m' = (011) : (\bar{1}10)$	$= 89\ 28$	89 25

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Lanthan-*p*-dichlorbenzolsulfonat-Pentakaidekahydrat = $(C_6H_3Cl_2 . SO_3)_3La . 15\,H_2O$.

Triklin. $a : b : c = 1{,}6193 : 1 : 1{,}6028$ Rodd[11]).

$\alpha = 103^\circ 34'$, $\beta = 113^\circ 48'$, $\gamma = 112^\circ 54'$.

Nach Rodd (l. c. 293) bildet sich dieses an der Luft rasch verwitternde Hydrat bei allen Temperaturen von 10° bis 50°; nach der b-Axe verlängerte Combinationen: $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$ mit $\mu\{1\bar{1}0\}$, $b\{010\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$ und zuweilen $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010)$	$=$ —	$*71^\circ 46'$
$a : c = (100) : (001)$	$=$ —	*69 29
$b : c = (010) : (001)$	$= 84^\circ 18'$	84 14
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100)$	$=$ —	*53 44
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100)$	$=$ —	*70 8
$\varrho' : b = (\bar{1}01) : (010)$	$=$ —	*68 36
$\omega : b = (11\bar{1}) : (010)$	$= 43\ 3$	43 5
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001)$	$= 70\ 59$	70 49
$\varrho : \mu = (10\bar{1}) : (1\bar{1}0)$	$= 36\ 39$	36 34

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ deutlich.

2,5-Dibrombenzolsulfonsäuremethylester = $C_6H_3Br_2 . SO_3(CH_3)$.

Schmelzpunkt 63°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}443 : 1 : 1{,}167$; $\beta = 94^\circ 0'$ Colgate und Rodd[19]).

Die aus Aceton erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $n\{210\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$n : a = (210) : (100)$	$=$ —	$*50^\circ 37'$
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100)$	$=$ —	*75 5
$\omega : \varrho = (11\bar{1}) : (10\bar{1})$	$=$ —	*47 13
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100)$	$= 67^\circ 44'$	67 57
$r : a = (101) : (100)$	$= 61\ 13$	60 52
$\omega : n = (11\bar{1}) : (210)$	$= 43\ 4$	43 7
$r : n = (101) : (210)$	$= 72\ 13$	72 16
$\omega' : r = (\bar{1}11) : (101)$	$= 64\ 43$	64 41

2,5-Dibrombenzolsulfonsäureäthylester = $C_6H_3Br_2 . SO_3(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 106°.

Rhombisch. $a : b : c = 1{,}124 : 1 : 0{,}9393$ Colgate und Rodd[19]).

19) Colgate u. Rodd, Journ. Chem. Soc. London 1910, **97**, 1600. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **52**, 427.

Combination: $a\{100\}$, $q\{011\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$. Aus Aceton.

$m : a = (110) : (100) = *48^{\circ}19'$ beob.
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) = *86\ 22$ »

2,5-Jodchlorbenzolsulfonsäureäthylester = $C_6H_2JCl.SO_3(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 87°.

Rhombisch. $a : b : c = 2{,}322 : 1 : 0{,}898$ Colgate und Rodd[19]).

Colgate und Rodd (l. c. 1602) erhielten aus Äther sechsseitige Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $a\{100\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$ und $s\{201\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	$*66^{\circ}42'$
$o : a = (111) : (100) =$	—	$*73\ 57$
$s : a = (201) : (100) =$	$52^{\circ}18'$	$52\ 9$

p-Chlorbenzolsulfochlorid = $C_6H_4Cl.SO_2Cl$.

Schmelzpunkt 53°,5.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}840 : 1 : 2{,}079$; $\beta = 96^{\circ}29'$ Mummery[17]).

Krystalle aus Benzol + Petroleum. Mummery (l. c. 456) beobachtete die Formen: $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : \varrho = (101) : (10\bar{1}) =$	—	$*43^{\circ}49'$
$r : c = (101) : (001) =$	—	$*62\ 31$
$q : c = (011) : (001) =$	—	$*64\ 11$
$q : r = (011) : (101) =$	$78^{\circ}24'$	$78\ 19$

p-Brombenzolsulfochlorid = $C_6H_4Br.SO_2Cl$.

Schmelzpunkt 74°,5.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}820 : 1 : 2{,}079$; $\beta = 96^{\circ}47'$ Mummery[17]).

Die aus dem gleichen Lösungsmittel wie vor. erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $k\{012\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : \varrho = (101) : (10\bar{1}) =$	—	$*42^{\circ}57'$
$r : c = (101) : (001) =$	—	$*62\ 39$
$q : c = (011) : (001) =$	—	$*64\ 6$
$q : r = (011) : (101) =$	$78^{\circ}27'$	$78\ 34$
$k : c = (012) : (001) =$	$45\ 49$	$45\ 58$

p-Jodbenzolsulfochlorid = $C_6H_4J.SO_2Cl$.

Schmelzpunkt 84°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}839 : 1 : 2{,}074$; $\beta = 95^{\circ}22'$ Mummery[17]).

Ebenfalls aus Benzol und Petroleum krystallisiert. Combination: $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $k\{012\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : c = (101) : (001)$	$= 63^{\circ}\,24'$	$63^{\circ}\,32'$
$q : c = (011) : (001)$	$=$ —	$*64\ \ 8$
$q : r = (011) : (101)$	$=$ —	$*78\ 44$
$\omega : r = (11\bar{1}) : (101)$	$=$ —	$*55\ 49$
$k : c = (012) : (001)$	$= 45\ 54$	$45\ 53$

p-Cyanbenzolsulfochlorid = $C_6H_4(CN).SO_2Cl$.

Schmelzpunkt 109°.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 1{,}139 : 1 : 1{,}709 \text{ Mummery}^{17}).$$

Krystalle aus Benzol. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $m\{110\}$ (Mummery l. c. 460).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10)$	$= 67^{\circ}\,22'$	$67^{\circ}\,22'$
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001)$	$=$ —	$*43\ \ 4$
$\omega : m = (11\bar{1}) : (1\bar{1}0)$	$=$ —	$*74\ 46$

p-Chlorbenzolsulfobromid = $C_6H_4Cl.SO_2Br$.

Schmelzpunkt 56°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}527 : 1 : 1{,}901; \quad \beta = 91^{\circ}\,34' \text{ Mummery}^{17}).$$

Nur gelegentlich konnten aus einer Mischung von Benzol und Petroleum meßbare Krystalle erhalten werden mit den Formen $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$; Mummery stellte die Krystalle anders.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : c = (101) : (001)$	$=$ —	$*50^{\circ}\,17'$
$q : c = (011) : (001)$	$=$ —	$*62\ 14$
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001)$	$=$ —	$*52\ 11$
$q : \varrho' = (011) : (\bar{1}01)$	$= 72^{\circ}\,41'$	$72\ 34$

2,4-Dichlorbenzolsulfochlorid = $C_6H_3Cl_2.SO_2Cl$.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}8342 : 1 : 0{,}5700; \quad \beta = 97^{\circ}\,14\tfrac{1}{2}' \text{ Jee}^{20}).$$

Aus einer Mischung von Benzol und Petroleumspiritus wurden dicke Prismen erhalten mit den Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$, an den Enden $\varrho\{10\bar{1}\}$, untergeordnet $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$=$ —	$*79^{\circ}\,13'$
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100)$	$=$ —	$*60\ 40\tfrac{1}{2}$
$\omega : \varrho = (11\bar{1}) : (10\bar{1})$	$=$ —	$*26\ 25\tfrac{1}{2}$
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110)$	$= 67^{\circ}\,50'$	$67\ 53\tfrac{1}{2}$
$n : n' = (120) : (\bar{1}20)$	$= 62\ 16$	$62\ 12$
$\varrho : n = (10\bar{1}) : (120)$	$= 75\ 19\tfrac{1}{2}$	$75\ 23\tfrac{1}{2}$
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110)$	$= 51\ 34$	$51\ 34$
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100)$	$= 63\ 59$	$63\ 54$
$\omega : n = (11\bar{1}) : (120)$	$= 52\ 25$	$52\ 38$

20) Jee in Armstrong, Colgate u. Rodd, Proceed. R. Soc. Lond. 1914, 90, 149f.

Spaltbarkeit nach $q\{10\bar{1}\}$ vollkommen.
Doppelbrechung stark; Axenebene $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ und $q\{10\bar{1}\}$ je ein Axenbild sichtbar.

2-Brom-4-chlorbenzolsulfochlorid = $C_6H_3BrCl.SO_2Cl$.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}8352 : 1 : 0{,}5630; \quad \beta = 97^\circ 27' \text{ Jee}^{20}).$$

Krystalle aus Benzol + Petroleum oder aus Äther + Äthylacetat. Combination: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{10\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*79° 20′
$q : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*61 14
$\omega : q = (11\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	26° 16′	26 14½
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	—	*52 4
$q : m = (10\bar{1}) : (110) =$	68 15½	68 17
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	64 26	64 25

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; eine derselben ist nahe senkrecht zu $a\{100\}$, die andere zu $q\{10\bar{1}\}$.

2-Chlor-4-brombenzolsulfochlorid = $C_6H_3ClBr.SO_2Cl$.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}8182 : 1 : 0{,}5750 \text{ Jee}^{20}).$$

Aus Benzol bilden sich Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $r\{101\}$, $o\{111\}$ und $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*78° 35′
$r : m = (101) : (110) =$	—	*63 35
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	70° 11′	70 6
$o : r = (111) : (101) =$	25 12½	25 11½
$o : c = (111) : (001) =$	42 14½	42 15
$o' : r = (\bar{1}11) : (101) =$	72 8	72 14

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

2,4-Dibrombenzolsulfochlorid = $C_6H_3Br_2.SO_2Cl$.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}8134 : 1 : 0{,}5685 \text{ Jee}^{20}).$$

Kurze Prismen $m\{110\}$ mit denselben Endflächen wie voriges wurden aus Benzol, gemischt mit einer kleinen Menge hochsiedenden Petroleums, erhalten.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*78° 15′
$r : m = (101) : (110) =$	—	*63 37
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	69° 54′	69 51
$o : r = (111) : (101) =$	24 59	24 59
$o : c = (111) : (001) =$	42 1	42 0
$o' : r = (\bar{1}11) : (101) =$	71 51	71 52
$o : m' = (111) : (\bar{1}10) =$	97 30	97 56
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	62 34	62 36

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

2,4-Dibrombenzolsulfobromid = $C_6H_3Br_2.SO_2Br$.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}7997 : 1 : 0{,}5627 \text{ Jee}^{20}).$$

Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $r\{101\}$, $o\{111\}$, $c\{001\}$; Ausbildung wie bei der vorletzten Verbindung.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$= 77^\circ 18'$	$77^\circ 18'$
$r : m = (101) : (110)$	$=$ —	$*63\ 17\frac{1}{2}$
$r : r = (101) : (\bar{1}01)$	$=$ —	$*70\ 16$
$o : r = (111) : (101)$	$= 24\ 43$	$24\ 42$
$o : c = (111) : (001)$	$= 42\ 1$	$42\ 1$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

2,4-Dichlorbenzolsulfobromid = $C_6H_3Cl_2.SO_2Br$.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}5842 : 1 : 0{,}7974 \text{ Jee}^{20}).$$
$$\alpha = 85^\circ 27', \quad \beta = 89^\circ 33', \quad \gamma = 54^\circ 32'.$$

Aus Benzol + Petroleum Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $b\{010\}$, $c\{001\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $p\{1\bar{1}1\}$, $s\{102\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010)$	$= 54^\circ 25\frac{1}{2}'$	$54^\circ 33\frac{1}{2}'$
$a : c = (100) : (001)$	$=$ —	$*87\ 3\frac{1}{2}$
$b : c = (010) : (001)$	$=$ —	$*84\ 34$
$p : c = (1\bar{1}1) : (001)$	$=$ —	$*54\ 43$
$p : s = (1\bar{1}1) : (102)$	$=$ —	$*35\ 16$
$p : a = (1\bar{1}1) : (100)$	$=$ —	$*52\ 5\frac{1}{2}$
$s : c = (102) : (001)$	$= 38\ 36\frac{1}{2}$	$38\ 34$
$s : b = (102) : (010)$	$= 64\ 15$	$64\ 17$
$p : b' = (1\bar{1}1) : (0\bar{1}0)$	$= 85\ 53\frac{1}{2}$	$85\ 59$
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100)$	$= 44\ 23\frac{1}{2}$	$44\ 24\frac{1}{2}$
$\mu' : c = (\bar{1}10) : (001)$	$= 88\ 49$	$88\ 52$

2,5-Dichlorbenzolsulfochlorid = $C_6H_3Cl_2.SO_2Cl$.

Schmelzpunkt 38°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}450 : 1 : 1{,}179; \quad \beta = 97^\circ 25' \text{ Colgate und Rodd}^{19}).$$

Krystalle aus Benzol bei 0°. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $o\{111\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $x\{221\}$ (Colgate und Rodd, l. c. 1591).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001)$	$=$ —	$*82^\circ 35'$
$m : a = (110) : (100)$	$=$ —	$*67\ 38$
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100)$	$=$ —	$*77\ 5$
$o : a = (111) : (100)$	$= 68^\circ 18'$	$68\ 19$
$o : c = (111) : (001)$	$= 49\ 56$	$49\ 47$
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001)$	$= 53\ 23$	$53\ 16$
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110)$	$= 39\ 26$	$39\ 23$
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}1)$	$= 96\ 2$	$95\ 49$

2,5-Bromchlorbenzolsulfochlorid = $C_6H_3BrCl.SO_2Cl$.

Schmelzpunkt 46°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}398 : 1 : 1{,}133$; $\beta = 96°5'$ Colgate und Rodd[19]).

Colgate und Rodd (l. c. 1592) erhielten aus Benzol sehr dünne sechsseitige Tafeln, aus Benzol + Petroleum meßbare Krystalle mit den Formen $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $x\{221\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*83°55′
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*76 18
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*52 7
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	40°15′	40 9
$x : a = (221) : (100) =$	66 54	66 55
$x : c = (221) : (001) =$	65 54	65 40

2,5-Chlorbrombenzolsulfochlorid = $C_6H_3ClBr.SO_2Cl$.

Schmelzpunkt 66°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}509 : 1 : 1{,}178$; $\beta = 97°40'$ Colgate und Rodd[19]).

Gemessen von Gidden. Krystalle aus Benzol. Tafelige Krystalle (l. c. 1593).

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*77°37′
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*96 15
$o : a = (111) : (100) =$	—	*68 28
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	39°34′	39 32
$\omega : o = (11\bar{1}) : (111) =$	76 56	76 58
$x : m = (221) : (110) =$	21 16	21 19
$x : \omega = (221) : (11\bar{1}) =$	60 50	60 55

2,5-Dibrombenzolsulfochlorid = $C_6H_3Br_2.SO_2Cl$.

Schmelzpunkt 71°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}476 : 1 : 1{,}1439$; $\beta = 95°26'$ Colgate und Rodd[19]).

Colgate und Rodd (l. c. 1597) beobachteten die Formen: $a\{100\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $o\{111\}$, $m\{110\}$, $x\{221\}$ an Krystallen aus Benzol + Petroläther.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*67°55′
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*76 22
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*94 3
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	39°55′	39 51
$o : a = (111) : (100) =$	69 47	69 44
$o : m = (111) : (110) =$	38 28	38 37

2,5-Dichlorbenzolsulfobromid = $C_6H_3Cl_2.SO_2Br$.

Schmelzpunkt 74°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}490 : 1 : 1{,}166$; $\beta = 98°41'$ Colgate und Rodd[19]).

Dargestellt und gemessen von Gidden. Über die Ausbildung der Krystalle existieren keine Angaben.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*81°19′
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*78 12
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	53°12′	53 14
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}1) =$	—	*96 0
$m : a = (110) : (100) =$	67 54	67 53
$\omega' : m = (\bar{1}11) : (110) =$	52 18	52 20

2,5-Bromchlorbenzolsulfobromid = $C_6H_3BrCl.SO_2Br$.

Schmelzpunkt 83°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}4383 : 1 : 1{,}1456$; $\beta = 97°45'$ Colgate und Rodd[19]).

Gemessen von Harding. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*82°15′
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*77 27
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	52°38′	52 39
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}1) =$	—	*94 41

2,5-Clorbrombenzolsulfobromid = $C_6H_3ClBr.SO_2Br$.

Schmelzpunkt 110°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}531 : 1 : 1{,}171$; $\beta = 98°35'$ Colgate und Rodd[19]).

Die ebenfalls von Gidden (s. oben) gemessene Substanz krystallisiert in Tafeln nach $a\{100\}$ (Colgate und Rodd l. c. 1594).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	81°25′	81° 3′
$m : a = (110) : (100) =$	68 13	68 10
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*78 22
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}1) =$	—	*96 17
$\omega' : m = (\bar{1}11) : (110) =$	—	*51 55
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	53 12	53 13
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	39 58	39 56

2,5-Dibrombenzolsulfobromid = $C_6H_3Br_2.SO_2Br$.

Schmelzpunkt 114°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}479 : 1 : 1{,}445$; $\beta = 96°49'$ Colgate und Rodd[19]).

Die von Colgate und Rodd (l. c. 1597) aus Benzol und Petroleum erhaltenen Krystalle sind dicke Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $\omega\{11\bar{1}\}$, untergeordnet: $m\{110\}$, $x\{221\}$, $o\{111\}$, $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	83°11′	83° 6′
$m : a = (110) : (100) =$	—	*67 53
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*77 12
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}1) =$	—	*94 31

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001)$	$= 52^\circ 19'$	$52^\circ 18'$
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110)$	$= 40\ 13$	$40\ 6$
$o : a = (111) : (100)$	$= 68\ 57$	$68\ 41$
$o : c = (111) : (001)$	$= 49\ 18$	$49\ 15$
$x : o = (221) : (111)$	$= 16\ 22$	$16\ 18$

2,5-Chlorjodbenzolsulfochlorid = $C_6H_3ClJ.SO_2Cl$.

Schmelzpunkt 88°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}583 : 1 : 1{,}176$; $\beta = 99^\circ 7'$ Colgate und Rodd[19]).

An den aus Benzol + Petroläther erhaltenen Krystallen beobachteten Colgate und Rodd (l. c. 1604) die Formen: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $o\{111\}$, $x\{221\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100)$	$= 68^\circ 35'$	$68^\circ 25'$
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100)$	$=$ —	$*79\ 0$
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}1)$	$=$ —	$*96\ 47$
$o : a = (111) : (100)$	$=$ —	$*68\ 3$
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110)$	$= 40\ 1$	$39\ 58$
$\omega : o = (11\bar{1}) : (111)$	$= 77\ 26$	$77\ 26$
$x : m = (221) : (110)$	$= 21\ 22$	$21\ 21$

2,5-Bromjodbenzolsulfochlorid = $C_6H_3BrJ.SO_2Cl$.

Schmelzpunkt 91°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}555 : 1 : 1{,}158$; $\beta = 94^\circ 23'$ Colgate und Rodd[19]).

Combination: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $o\{111\}$ (Colgate und Rodd l. c. 1604).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100)$	$= 68^\circ 34'$	$68^\circ 40'$
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100)$	$=$ —	$*76\ 8$
$o : \omega' = (111) : (\bar{1}11)$	$=$ —	$*33\ 1$
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}1)$	$=$ —	$*94\ 35$
$o : \omega = (111) : (11\bar{1})$	$= 77\ 48$	$77\ 47$
$o : m = (111) : (110)$	$= 38\ 18$	$38\ 18$

2,5-Chlorjodbenzolsulfobromid = $C_6H_3ClJ.SO_2Br$.

Schmelzpunkt 143°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}567 : 1 : 1{,}167$; $\beta = 100^\circ 30'$ Colgate und Rodd[19]).

Die Krystalle aus Benzol zeigen die Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $o\{111\}$, $x\{221\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001)$	$= 79^\circ 30'$	$79^\circ 30'$
$m : a = (110) : (100)$	$=$ —	$*68\ 23$
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100)$	$=$ —	$*79\ 47$
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110)$	$=$ —	$*40\ 31$
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001)$	$= 53\ 20$	$53\ 22$
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}1)$	$= 96\ 44$	$96\ 43$
$x : c = (221) : (001)$	$= 64\ 41$	$64\ 45$
$x : a = (221) : (100)$	$= 66\ 24$	$66\ 20$

2,5-Jodchlorbenzolsulfobromid = $C_6H_3JCl.SO_2Br$.

Schmelzpunkt 102°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}469:1:1{,}154$; $\beta = 95°50'$ Colgate und Rodd[19]).

Aus Benzol + Petroläther prismatische Krystalle der Combination: $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $n\{210\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$n:a = (210):(100) =$	—	*50° 51′
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*69 48
$\omega:\varrho = (11\bar{1}):(10\bar{1}) =$	—	*47 17
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	76° 27′	76 18
$\omega:n = (11\bar{1}):(210) =$	44 9	44 5
$\varrho:n = (10\bar{1}):(210) =$	77 26	77 24

2,5-Jodchlorbenzolsulfochlorid = $C_6H_3JCl.SO_2Cl$.

Schmelzpunkt 69°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}729:1:0{,}654$; $\beta = 99°42'$ Colgate und Rodd[19]).

Die aus Benzol + Petroläther erhaltenen Krystalle zeigen die Formen $c\{001\}$, $k\{021\}$, $b\{010\}$, $\eta\{21\bar{2}\}$, $a\{100\}$, $n\{210\}$; sie sind tafelförmig nach $c\{001\}$ und verlängert nach der a-Axe (Colgate und Rodd l. c. 1600).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	80° 18′	80° 19′
$n:a = (210):(100) =$	—	*47 52
$k:c = (021):(001) =$	—	*55 10
$n:c = (210):(001) =$	—	*80 47
$\eta':c = (\bar{2}12):(001) =$	54 53	54 54
$\eta:b = (21\bar{2}):(010) =$	75 16	75 18

2,5-Jodbrombenzolsulfochlorid = $C_6H_3JBr.SO_2Cl$.

Schmelzpunkt 97°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}815:1:0{,}673$; $\beta = 95°28'$ Colgate und Rodd[19]).

Aus Benzol + Petroläther erhielten Colgate und Rodd (l. c. 1603) den vorigen ähnliche Krystalle mit den Formen: $c\{001\}$, $k\{021\}$, $b\{010\}$, $\eta\{21\bar{2}\}$, $\xi\{21\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$k:c = (021):(001) =$	—	*58° 20′
$\eta':c = (\bar{2}12):(001) =$	—	*55 9
$\eta:b = (21\bar{2}):(010) =$	—	*74 48
$\eta:k = (21\bar{2}):(021) =$	58° 28′	58 29
$\xi:\eta = (21\bar{1}):(21\bar{2}) =$	18 1	18 4

2,5-Dijodbenzolsulfochlorid = $C_6H_3J_2.SO_2Cl$.

Schmelzpunkt 132°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}851:1:0{,}673$; $\beta = 95°46'$ Armstrong, Colgate u. Rodd[21]).

21) Armstrong, Colgate u. Rodd, Proceed. R. Soc. Lond. 1914, **90**, 148.

Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $n\{120\}$, $k\{012\}$.

$n : b = (120) : (010) = *30^{\circ}34'$ beob.
$k : b = (012) : (010) = *74\ 33$ »
$k : n = (012) : (120) = *59\ 25$ »

2,6-Dibrombenzolsulfochlorid = $C_6H_3Br_2.SO_2Cl$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}1688 : 1 : 1{,}9006$; $\beta = 101^{\circ}41'$ Armstrong, Colgate u. Rodd[21]).

Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$. Ohne nähere Beschreibung l. c. 156.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : c = (011) : (001) =$	—	$*61^{\circ}45'$
$q : a = (011) : (100) =$	—	$*84\ 30$
$\varrho : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	$*46\ 13$
$\varrho' : q = (\bar{1}01) : (011) =$	$70^{\circ}53'$	$70\ 50$
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	$53\ 37$	$53\ 38$
$\omega : \varrho = (11\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	$49\ 51$	$49\ 38$
$\omega' : q = (\bar{1}11) : (011) =$	$59\ 16$	$58\ 53$

3,4-Dichlorbenzolsulfochlorid = $C_6H_3Cl_2.SO_2Cl$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}6330 : 1 : 1{,}1540$; $\beta = 105^{\circ}1'$ Harding[22]).

Diese nicht gut krystallisierende Substanz wurde aus Petroleum in der Combination: $a\{100\}$, $r\{101\}$, $l\{210\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ erhalten.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}1) =$	—	$*92^{\circ}40'$
$o : \omega' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	$*50\ 7$
$o : r = (111) : (101) =$	—	$*39\ 13$
$\omega' : r = (\bar{1}11) : (101) =$	$76^{\circ}17'$	$76\ 15$
$o : \omega = (111) : (11\bar{1}) =$	$74\ 7$	$74\ 6$
$o : a = (111) : (100) =$	$56\ 47$	$56\ 44$
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	$73\ 8$	$73\ 8$
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	$44\ 57$	$45\ 2$
$l : a = (210) : (100) =$	$38\ 14$	$38\ 12$
$\varrho : l = (10\bar{1}) : (210) =$	$56\ 14$	$56\ 22$

3-Brom-4-chlorbenzolsulfochlorid = $C_6H_3BrCl.SO_2Cl$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}6000 : 1 : 1{,}1390$; $\beta = 106^{\circ}9'$ Harding[22]).

Die gleichen Formen wie vor., aber besser ausgebildet.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}1) =$	—	$*92^{\circ}\ 8'$
$o : \omega' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	$*50\ 48$
$o : r = (111) : (101) =$	—	$*38\ 25$
$\omega' : r = (\bar{1}11) : (101) =$	$76^{\circ}23'$	$76\ 22$

22) Harding in Armstrong, Colgate u. Rodd, Proceed. R. Soc. London 1914 **90**, 152.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : \omega = (111) : (11\bar{1}) =$	$74^\circ 45'$	$74^\circ 43'$
$o : a = (111) : (100) =$	55 48	55 50
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	73 24	73 26
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	44 10	44 7
$l : a = (210) : (100) =$	37 33	37 37
$\varrho : l = (10\bar{1}) : (210) =$	55 21	51 21

3-Brom-4-chlorbenzolsulfobromid = $C_6H_3BrCl.SO_2Br$.

α-Modification.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}6012 : 1 : 1{,}1410$; $\beta = 105^\circ 29'$ Harding[22]).

Die aus Benzol und Petroleum erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $a\{100\}$, $r\{101\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ und den gleichen Habitus wie die beiden vorhergehenden Chloride.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	$*92^\circ 4'$
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	$*50$ 46
$o : r = (111) : (101) =$	—	$*38$ 40
$\omega' : r = (\bar{1}11) : (101) =$	$76^\circ 28'$	76 30
$o : \omega = (111) : (11\bar{1}) =$	74 31	74 27
$o : a = (111) : (100) =$	56 9	56 10
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	73 5	73 3
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	44 29	44 32

β-Modification.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}2931 : 1 : 0{,}5855$; $\beta = 102^\circ 30'$ Harding[22]).

Aus demselben Lösungsmittel wie α, wurde β in schlecht ausgebildeten dünnen Tafeln der Combination: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$ erhalten.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	$*76^\circ 46'$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	$*59$ 30
$q : m = (011) : (110) =$	—	$*59$ 38
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	$74^\circ 12'$	73 57
$q : a = (011) : (100) =$	79 10	79 0

3,4-Dibrombenzolsulfochlorid = $C_6H_3Br_2.SO_2Cl$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}2823 : 1 : 0{,}5762$; $\beta = 104^\circ 0'$ Harding[22]).

Aus Petroleum oder Mischungen desselben mit Benzol entstehen Tafeln $b\{010\}$ mit den Randflächen $a\{100\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	$*77^\circ 34'$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	$*58$ 24
$q : m = (011) : (110) =$	$59^\circ 10'$	59 12
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	—	$*75$ 38
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	82 29	82 27
$\varrho' : q = (\bar{1}01) : (011) =$	38 21	38 0

3-Jod-4-chlorbenzolsulfochlorid = $C_6H_3JCl.SO_2Cl$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}1764 : 1 : 1{,}0294$; $\beta = 94^\circ 31'$ Runeckles[23]).

Krystalle aus Benzol + Petroleum. Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$, $l\{210\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	$*80^\circ 54'$
$m : c = (110) : (001) =$	—	$*87\ 4$
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	—	$*37\ 35$
$l : l = (210) : (2\bar{1}0) =$	$60^\circ 48'$	$60\ 52$
$l : c = (210) : (001) =$	$86\ 6$	$86\ 5$
$\omega : l = (11\bar{1}) : (210) =$	$42\ 34$	$42\ 49$
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	$77\ 38$	$77\ 44$

β-Modification (?).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}5964 : 1 : 0{,}5823$; $\beta = 94^\circ 39'$ Runeckles[23]).

Einmal wurden nach der a(?)-Axe prismatische Nadeln der Combination: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ erhalten.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	$*46^\circ 48'$
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*61\ 29$
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	—	$*43\ 3$
$\omega : 'm = (11\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	$71^\circ 2'$	$71\ 34$

3,4-Dijodbenzolsulfochlorid = $C_6H_3J_2.SO_2Cl$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}5968 : 1 : 0{,}5832$; $\beta = 94^\circ 18'$ Runeckles[23]).

Aus Benzol bilden sich Tafeln $b\{010\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$, $r\{101\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	$*46^\circ 48'$
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*61\ 31$
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	—	$*42\ 53$
$\omega : 'm = (11\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	$70^\circ 58'$	$71\ 11$
$\omega' : r = (\bar{1}11) : (101) =$	$88\ 49$	$88\ 53\frac{1}{2}$
$r : m = (101) : (110) =$	$51\ 25$	$51\ 8$

3-Chlor-5-brom (= 3-Brom-5-chlor-) benzolsulfochlorid = $C_6H_3ClBr.SO_2Cl$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}3522 : 1 : 2{,}0367$; $\beta = 90^\circ 51\frac{1}{2}'$ Jee[20]).

Krystalle aus Benzol. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $o\{111\}$, $r\{101\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ (l. c. 157).

---

23) Runeckles in Armstrong, Colgate u. Rodd, Proceed. R. Soc. Lond. 1914, **90**, 155.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : c = (101) : (001) =$	—	$*55^\circ\ 49\frac{1}{2}'$
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	$*68\ 52$
$\omega : r = (11\bar{1}) : (101) =$	—	$*75\ 9$
$o : r = (111) : (101) =$	$48^\circ 11\frac{1}{2}'$	$48\ 13$
$o : c = (111) : (001) =$	$67\ 59$	$67\ 58$
$\omega : \omega' = (11\bar{1}) : (\bar{1}11) =$	$82\ 45$	$82\ 41$

3,5-Dibrombenzolsulfochlorid = $C_6H_3Br_2.SO_2Cl$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}0696 : 1 : 0{,}4951$; $\beta = 90^\circ 57'$ Jee[20]).

Die aus Benzol oder Aceton erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $o\{111\}$, $b\{010\}$, $l\{210\}$, $a\{100\}$, oft auch $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$l : l = (210) : (2\bar{1}0) =$	—	$*56^\circ 16'$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	$*48\ 7$
$o : a = (111) : (100) =$	—	$*66\ 45$
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	$68^\circ 11'$	$68\ 34$
$o : l = (111) : (210) =$	$57\ 18$	$57\ 22$
$o : 'l = (111) : (2\bar{1}0) =$	$81\ 2$	$81\ 0$
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	$48\ 40$	$48\ 41$
$o : \omega = (111) : (11\bar{1}) =$	$68\ 15$	$67\ 50$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

p-Chlorbenzolsulfamid = $C_6H_4Cl.SO_2(NH_2)$.

Schmelzpunkt $143^\circ,5$.

Monoklin. $a : b : c = 0{,}629 : 1 : 0{,}603$; $\beta = 97^\circ 48'$ Mummery[17]).

Krystalle aus Aceton. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $\xi\{12\bar{1}\}$, $k\{012\}$, $l\{210\}$, $o\{111\}$. An den entgegengesetzten Enden einer Axe wurde polare Elektricität beobachtet, da aber nicht angegeben ist, an welcher, und auch nichts über die Ausbildung der Krystalle mitgeteilt wird (l. c. 457), so ist es zweifelhaft, welcher Symmetrieklasse dieselben angehören.

	Berechnet:	Beobachtet:
$l : l = (210) : (2\bar{1}0) =$	—	$*34^\circ 44'$
$k : k = (012) : (0\bar{1}2) =$	—	$*33\ 14$
$k : a = (012) : (100) =$	—	$*82\ 32$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	$44^\circ 50'$	$44\ 48$
$\xi : \xi = (12\bar{1}) : (1\bar{2}1) =$	$85\ 43$	$86\ 3$

p-Brombenzolsulfamid = $C_6H_4Br.SO_2(NH_2)$.

Schmelzpunkt 165°.

Monoklin. $a : b : c = 0{,}628 : 1 : 0{,}601$; $\beta = 98^\circ 56'$ Mummery[17]).

Die ebenfalls aus Aceton erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $l\{210\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\xi\{12\bar{1}\}$, $k\{012\}$, $o\{111\}$; pyroëlektrisch wie voriges (Mummery l. c. 458).

	Berechnet:	Beobachtet:
$l : l = (210) : (2\bar{1}0) =$	—	$*34^\circ 28'$
$k : k = (012) : (0\bar{1}2) =$	—	$*33\ 6$
$k : a = (012) : (100) =$	—	$*81\ 26$

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	$43^{\circ}34'$	$43^{\circ}38'$
$\xi : \xi = (12\bar{1}) : (1\bar{2}1) =$	86 6	86 14
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	50 4	49 34

p-Cyanbenzolsulfamid = $C_6H_4(CN).SO_2(NH_2)$.

Schmelzpunkt 167°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}793 : 1 : 0{,}537$ Mummery[17]).

Krystalle aus Aceton. Beobachtete Formen: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $r\{101\}$; auch hier wird elektrische Polarität »einer« Axe angegeben (l. c. 461).

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	$*76^{\circ}50'$
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	$68^{\circ}16'$	68 8
$r : q = (101) : (011) =$	—	$*63$ 55

2,5-Dichlorbenzolsulfamid = $C_6H_3Cl_2.SO_2(NH_2)$.

Schmelzpunkt 182°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}423 : 1 : 0{,}421$; $\beta = 91^{\circ}44'$ Colgate und Rodd[19]).

Tafelige Krystalle der Combination: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $k\{021\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $o\{111\}$ aus Aceton + Acetylacetat; häufig Zwillingsbildung (l. c. 1605).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	$*67^{\circ}$ 4'
$k : b = (021) : (010) =$	—	$*49$ 56
$k : m = (021) : (110) =$	—	$*74$ 13
$k : m' = (021) : (\bar{1}10) =$	$76^{\circ}44'$	76 43
$o : b = (111) : (010) =$	73 57	73 30
$o : m = (111) : (110) =$	58 29	58 32
$o : k = (111) : (021) =$	44 47	44 44
$\omega : m = (1\bar{1}\bar{1}) : (110) =$	60 4	59 53

Yttrium-m-nitrobenzolsulfonat-Heptahydrat = $[C_6H_4(NO_2).SO_3]_3Y.7H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}8667 : 1 : 2{,}4925$; $\beta = 93^{\circ}8'$ Flink[24]).

Dargestellt von Bodmann[24]). Beobachtete Formen: $c\{001\}$ (vorherrschend), $a\{100\}$, $r\{101\}$, $\sigma\{30\bar{2}\}$, $o\{111\}$, $y\{331\}$, $\xi\{21\bar{1}\}$; lamellare Zwillingsbildung nach $c\{001\}$. Die folgende Winkeltabelle ist für dieses und das folgende Salz, für welches die gleichen Elemente angenommen wurden, gemeinsam aufgestellt.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*86^{\circ}52'$
$o : c = (111) : (001) =$	—	$*68$ 51
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	$*68$ 59
$s : c = (302) : (001) =$	$61^{\circ}12'$	61 9
$r : c = (101) : (001) =$	73 9	73 20
$\tau : c = (\bar{3}01) : (001) =$	78 51	78 51

24) Bodmann (Krystallbest. v. Flink u. Hamberg), Über Isomorphie zwischen Salzen von Wismut und den seltenen Erden. Akad. Abhandl. Upsala 1906. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **45**, 106.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\sigma : c = (302) : (001) =$	$65^\circ 55'$	$65^\circ 56'$
$y : c = (331) : (001) =$	81 52	81 49
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	71 47	71 37
$u : c = (035) : (001) =$	55 55	55 35
$\xi : a = (21\bar{1}) : (100) =$	45 26	45 52
$\xi' : c = (\bar{2}11) : (001) =$	76 36	76 45

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 85° im stumpfen Winkel β; $\alpha = 1{,}507$, $\beta = 1{,}618$, $\gamma = 1{,}645$, $2H$ (in Zimmtöl) = 49°30′ (Hamberg[24]).

Wismuth-*m*-nitrobenzolsulfonat-Heptahydrat = $[C_6H_4(NO_2).SO_3]_3Bi.7H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}8667 : 1 : 2{,}4925$; $\beta = 93^\circ 8'$ Flink[24]).

Die von demselben Chemiker wie vorige dargestellten Krystalle sind nach der b-Axe verlängerte Combinationen von $a\{100\}$, $c\{001\}$, $s\{302\}$, $\tau\{30\bar{1}\}$, $\sigma\{30\bar{2}\}$, $o\{111\}$, $y\{331\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $u\{035\}$.

Winkeltabelle s. oben.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe ca. 93° im stumpfen Winkel β; $\alpha = 1{,}537$, $\beta = 1{,}6465$, $\gamma = 1{,}6805$, $2H$ (in Zimmtöl) = 52°40′ (Hamberg).

m-Nitrobenzolsulfochlorid = $C_6H_4(NO_2).SO_2Cl$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}1989 : 1 : 0{,}4269$; $\beta = 90^\circ 37'$ Armstrong, Colgate u. Rodd[21]).

Krystalle aus Benzol + Petroleum. Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $r\{101\}$, $\xi\{12\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $x\{121\}$ (l. c. 160).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*79°40′
$r : m = (101) : (110) =$	—	*77 56
$q : m = (011) : (110) =$	—	*72 4
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	72°50′	72 49
$r : q = (101) : (011) =$	30 0	29 57
$\xi : m = (12\bar{1}) : (110) =$	49 50	50 0
$\xi' : q = (\bar{1}21) : (011) =$	23 0	22 57
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	46 14	45 58

Spaltbarkeit nach $r\{101\}$.

p-Nitrobenzolsulfochlorid = $C_6H_4(NO_2).SO_2Cl$.

Schmelzpunkt 79°,5—80°,5.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}3042 : 1 : 1{,}1369$; $\beta = 105^\circ 39'$ Benedicks[25]).

25) Ekbom (Krystallbest. v. Benedicks), Öfvers. k. Vet. Akad. Förh. Stockholm 1901, 457f. Ber. d. d. chem. Ges. 1902, **35**, 651f. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **37**, 285.

Dargestellt von Ekbom[25]). Krystalle aus Ligroïn. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$, $k\{021\}$, $x\{211\}$, $o\{111\}$(?). Häufig Drillinge mit gemeinsamen $c\{001\}$, deren Symmetrieebenen 120° miteinander bilden.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*74° 21′
$r : a = (101) : (100) =$	—	*40 9
$q : c = (011) : (001) =$	—	*48 40
$k : c = (021) : (001) =$	66° 16′	66 25
$q : a = (011) : (100) =$	79 44	79 49
$o : c = (111) : (001) =$	48 51	49 13

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie bildet 33°,6 mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, $2E = 65°$ ca. Farbe hellgelb.

p-Nitrobenzolsulfamid = $C_6H_4(NO_2).SO_2(NH_2)$.

Schmelzpunkt 177°—178°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}6501 : 1 : 0{,}5184$; $\beta = 100°12'$ Benedicks[25]).

Darsteller s. vor.[25]). Die aus Wasser erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $m\{110\}$, $n\{120\}$, $q\{011\}$, $r\{101\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*66° 3′
$n : n' = (120) : (\bar{1}20) =$	75° 8′	75 59
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*54 48½
$m : q = (110) : (011) =$	—	*67 30
$m' : q = (\bar{1}10) : (011) =$	83 10	83 19
$r : q = (101) : (011) =$	42 59	43 0
$m : r = (110) : (101) =$	53 51	53 52
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	48 0	47 44
$\omega' : q = (\bar{1}11) : (011) =$	38 12	38 1
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	50 57	51 9

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet 7° mit der c-Axe im spitzen Winkel β, $2V = 59°$. Farbe hellgelb.

2-(*o*-)Chlor-5-(*m*-)nitrobenzolsulfonsäure-Dihydrat = $C_6H_3Cl(NO_2).SO_3H.2H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}8584 : 1 : 1{,}8520$ Kraatz-Koschlau[26]).

$\alpha = 91°50'$, $\beta = 116°54'$, $\gamma = 87°49'$.

Die von Claus und Mann[26]) erhaltenen Krystalle sind tafelförmige und nach der a-Axe verlängerte Combinationen von $b\{010\}$ mit $c\{001\}$, $a\{100\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $x\{0\bar{1}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*63° 9′
$b : c = (010) : (001) =$	—	*89 4
$m : c = (110) : (001) =$	68° 1′	—

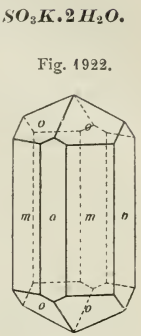
26) Claus u. Mann (Krystallbest. v. Kraatz-Koschlau), Ann. d. Chemie 1891, **265**, 88. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **23**, 472.

	Berechnet:	Beobachtet:
$x : c = (0\bar{1}1) : (001) =$	—	*37°35′
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	64°49′	65 10
$m : a = (110) : (100) =$	—	*38 4
$x : a = (0\bar{1}1) : (100) =$	67 45	—
$m : b = (110) : (010) =$	—	*53 29
$\omega : b = (11\bar{1}) : (010) =$	55 28	55 29
$\omega : x = (11\bar{1}) : (01\bar{1}) =$	46 34	46 39

Kalium-2-(*o*-)phenolsulfonat-Dihydrat = $C_6H_4(OH).SO_3K.2H_2O$.

Spec. Gew. 1,734 Heydrich[27]).
Rhombisch bipyramidal.

Fig. 1922.



$a : b : c = 0{,}7796 : 1 : 0{,}4621$ Heydrich[27]).

Das Salz bildet die prismatische Combination (Fig. 1922): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$ (nicht immer vorhanden), $o\{111\}$, welche von Březina[28]), Offret[29]) und Heydrich gemessen wurde.

	Berechnet:	Beobachtet: Heydrich:	Offret:	Březina:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*75°53′	76°33′	75°26′
$o : m = (111) : (110) =$	—	*52 5	52 30	53 12
$o : b = (111) : (010) =$	68°21′	68 20	67 50	—
$o : a = (111) : (100) =$	61 43	61 43	—	62 0

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen.

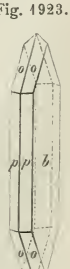
Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; Brechungsindices nach Heydrich:

Linie C:	$\alpha = 1{,}5228$,	$\beta = 1{,}5634$,	$\gamma = 1{,}6410$
» D:	1,5265,	1,5677,	1,6467
» F:	1,5362,	1,5796,	1,6636

Kalium-4-(*p*-)phenolsulfonat = $C_6H_4(OH).SO_3K$.

Schmelzpunkt über 260°.
Spec. Gew. 1,871 Heydrich[27]).
Rhombisch bipyramidal.

Fig. 1923.



$a : b : c = 0{,}8801 : 1 : 1{,}0036$ Bodewig[30]).

Aus wässeriger Lösung entsteht die Combination (Fig. 1923): $b\{010\}$, $p\{110\}$, $o\{111\}$. Messungen von G. vom Rath[31]), Bodewig und Heydrich (l. c. 300).

	Berechnet:	Beobachtet: Bodewig:	G. v. Rath:	Heydrich:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*82°42′	82°40′	82°39½′
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*66 59	67 4	66 59½
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	77°40′	77 47	77 46	77 47
$o : m = (111) : (110) =$	33 21	33 8	32 56	33 19

27) Heydrich, Zeitschr. f. Krystall. 1911, **48**, 298.
28) Březina, Monatsh. f. Chemie, Wien 1880, **1**, 669.
29) Offret, Compt. rend. 1889, **109**, 227. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **19**, 524.
30) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 585. Mit Correcturen von Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1891, **9**, 15.
31) G. vom Rath, Poggendorffs Ann. d. Phys. 1869, **138**, 551.

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2V = 67°49'$ *Li*, $68°15'$ *Na*, $68°36'$ *Tl* (Bodewig); Brechungsindices nach Heydrich:

C-Linie:	$\alpha = 1{,}5672$,	$\beta = 1{,}6033$,	$\gamma = 1{,}6879$	$2V$ (ber.) $= 69°10'$
D- »	1,5714,	1,6079,	1,6942	69 4
F- »	1,5834,	1,6222,	1,7114	—

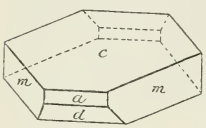
Kalium-4-(*p*-)phenolsulfonat-Fluorhydrat = $C_6H_4(OH).SO_3K.HF$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}295 : 1 : 1{,}780$; $\beta = 108°55'$ Goßner[32]).

Dargestellt von Weinland und Kappeller[32]). Die an der Luft sich rasch trübenden Krystalle zeigen die Formen (Fig. 1924): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $d\{10\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $o\{11\bar{1}\}$ (?).

Fig. 1924.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*50°46′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*78 10
$d' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*66 15
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	75°24′	$74\frac{1}{2}$–76°ca.
$c : a = (001) : (100) =$	71 5	70 36

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild im spitzen Winkel β sichtbar.

Natrium-4-(*p*-)phenolsulfonat-Dihydrat = $C_6H_4(OH).SO_3Na.2H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}7607 : 1 : 0{,}7902$; $\beta = 94°37'$ G. vom Rath[33]).

Fig. 1925.

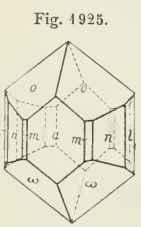
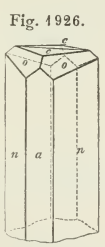


Fig. 1926.



Das untersuchte Präparat von Kekulé zeigt die Combination (Fig. 1925): $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $n\{230\}$, $l\{130\}$, $m\{110\}$, zuweilen Zwillinge nach $c\{001\}$; nach der c-Axe langprismatische Krystalle sind dagegen Zwillinge nach $a\{100\}$ und zeigen an dem einzig ausgebildeten Ende o als Pyramide. Krystalle der letzten Art mit $c\{001\}$ beobachtete Shadwell[34]) (Fig. 1926); an diesen erschien auch ω am andern Ende als Pyramide, meist war aber die Zwillingsbildung eine lamellare.

	Berechnet:	Beobachtet: G. v. Rath:	Shadwell:
$m : a = (110) : (100) =$	$37°10'$	—	—
$n : a = (230) : (100) =$	48 $40\frac{1}{2}$	48°41′	48°43′
$l : a = (130) : (100) =$	66 16	—	—
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	55 27	—	55 52
$o : a = (111) : (100) =$	48 37	48 30	48 43

32) Weinland u. Kappeller (Krystallbest. v. Goßner), Ann. d. Chemie 1904, **315**, 369. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **38**, 524.

33) G. vom Rath, Poggendorffs Ann. d. Phys. 1868, **135**, 592.

34) Shadwell, Zeitschr. f. Krystall. 1881, **5**, 304.

	Berechnet:	Beobachtet: G. v. Rath:	Shadwell:
$o : n$	$= (111) : (230) = 38^\circ 12'$	$38^\circ 13'$	—
$\omega : \omega$	$= (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$ —	*59 20	$59^\circ 15'$
$\omega : a$	$= (11\bar{1}) : (100) =$ —	*52 58	52 40
$\omega : o$	$= (11\bar{1}) : (111) =$ —	*78 25	—
$\omega : n$	$= (11\bar{1}) : (230) = 39\ 42$	39 32	—
$a : c$	$= (100) : (001) = 85\ 23$	—	85 20

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 9° im stumpfen Winkel β, $2E = 125^\circ 47'$ *Na* (Shadwell). Nitzsch[35]) fand $2V = 70^\circ 10'$ *Li*, $69^\circ 58'$ *Na*, $69^\circ 16'$ *Tl* und die Abweichung der Mittellinie von der c-Axe $11^\circ 5'$ *Tl*, $13^\circ 54'$ *Li*.

Mangano-4-(*p*-)phenolsulfonat-Trihydrat $= [C_6H_4(OH).SO_3]_2Mn.3H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

Die ebenfalls von G. vom Rath[33]) (l. c. 594) gemessenen Krystalle sind sechsseitige Tafeln $a\{100\}$ mit den Randflächen $b\{010\}$, $o\{111\}$, $p\{1\bar{1}1\}$, $\pi\{11\bar{1}\}$(?) und $c\{001\}$(?).

$a : b$	$= (100) : (010) = 93^\circ 10'$	beob.
$o : a$	$= (111) : (100) = 52\ 48$	»
$p : a$	$= (1\bar{1}1) : (100) = 52\ 40$	»
$o : b$	$= (111) : (010) = 60\ 55$	»
$p : o$	$= (1\bar{1}1) : (111) = 67\ 5$	»
$\pi : a$	$= (11\bar{1}) : (100) = 48\ 20$	»
$a : c$	$= (100) : (001) = 92\ 15$	»
$o : c$	$= (111) : (001) = 58\ 34$	»
$p : c$	$= (1\bar{1}1) : (001) = 54\ 30$	»

Cupri-4-(*p*-)phenolsulfonat-Trihydrat $= [C_6H_4(OH).SO_3]_2Cu.3H_2O$.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}871 : 1 : 0{,}779$ G. vom Rath[33]).

Von Kekulé[33]) (l. c. 595) beim Abkühlen warmer Lösung erhalten. Combination: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$, $r\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m$	$= (110) : (1\bar{1}0) =$ —	*82° 8′
$r : r$	$= (101) : (\bar{1}01) =$ —	*83 38
$r : m$	$= (101) : (110) = 59^\circ 49'$	59 48
$n : b$	$= (120) : (010) = 29\ 51$	—

Farbe grün.

An ebenfalls von Kekulé stammenden Krystallen d. Münchn. S. bestimmte Steinmetz (Privatmitt.): Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, Axenwinkel 90°.

Cupri-4-(*p*-)phenolsulfonat-Pentahydrat $= [C_6H_4(OH).SO_3]_2Cu.5H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}7704 : 1 : 0{,}6150 \text{ G. vom Rath}^{31}).$$
$$\alpha = 98^\circ 16', \quad \beta = 96^\circ 6', \quad \gamma = 97^\circ 38\tfrac{1}{2}'.$$

Dargestellt von Kekulé. Die großen, leicht verwitternden, blauen Krystalle sind dicke Tafeln $a\{100\}$ mit $b\{010\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $o\{111\}$, $p\{1\bar{1}1\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$, klein $t\{012\}$ und $\tau\{0\bar{1}2\}$ (l. c. 552).

35) Nitzsch, unveröffentl. Beob. im min. Inst. d. Univ. Straßburg 1877.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*81°20′
$r : a = (101) : (100) =$	—	*47 0
$r : b = (101) : (010) =$	—	*78 4
$\varrho' : r = (\bar{1}01) : (101) =$	—	*77 8
$\varrho : b = (10\bar{1}) : (010) =$	91°57′	—
$p : r = (1\bar{1}1) : (101) =$	—	*26 10
$o : a = (111) : (100) =$	50 34	—
$p : a = (1\bar{1}1) : (100) =$	52 34½	—
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	54 58	—
$\varkappa : a = (1\bar{1}\bar{1}) : (100) =$	65 1	—
$o : b = (111) : (010) =$	55 55½	56 8
$\omega : b = (11\bar{1}) : (010) =$	64 20	—
$\varkappa : b' = (1\bar{1}\bar{1}) : (0\bar{1}0) =$	61 12½	61 14

Zink-4-(*p*-)phenolsulfonat-Oktohydrat = $[C_6H_4(OH).SO_3]_2Zn.8H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}1797 : 1 : 0{,}8103$; $\beta = 81°10'$ Calderon[36]).

Die von Flückiger erhaltenen großen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 1927): $m\{110\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$, $d\{101\}$, $e\{103\}$, $h\{50\bar{3}\}$, $g\{10\bar{1}\}$, $f\{10\bar{3}\}$.

Fig. 1927.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*81°15′
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	—	*66 39
$q : m = (011) : (110) =$	—	*56 28
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	77°22′	77 22
$d : a = (101) : (100) =$	49 37	49 23
$d : m = (101) : (110) =$	65 3	64 56
$e : a = (103) : (100) =$	68 50	68 55
$e : m = (103) : (110) =$	76 24	75 20
$f : a = (10\bar{3}) : (100) =$	85 38	85 54
$f : m = (10\bar{3}) : (110) =$	87 9	87 10
$g : a = (10\bar{1}) : (100) =$	61 39	62 36
$g : m = (10\bar{1}) : (110) =$	71 59	71 28
$h : a = (50\bar{3}) : (100) =$	44 55	45 22
$h : m = (50\bar{3}) : (110) =$	62 32	60 40

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung negativ, sehr stark; die Axenebene, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet mit der c-Axe 69° im spitzen Winkel β, 1. Mittellinie Axe b, $2H = 83°3'$ *Li*, $83°15'$ *Na*, $83°20'$ *Tl*.

Kalium-3-chlor-4-phenolsulfonat-Hemihydrat = $C_6H_3Cl(OH).SO_3K.\frac{1}{2}H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}0475 : 1 : 1{,}7962$; $\beta = 140°49'$ Johnsen[37]).

Die von Flink (Dissert. Königsberg 1904) in Lossen's Lab. dargestellten Krystalle sind dicke, nach der c-Axe verlängerte Tafeln $a\{100\}$ mit $\xi\{12\bar{1}\}$, $\zeta\{22\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $y\{142\}$.

36) Calderon, Zeitschr. f. Krystall. 1880, **4**, 239. Mit Correcturen von Negri, Riv. d. min. e crist. ital. 1891, **9**, 40.

37) Johnsen, N. Jahrb. f. Min. usw. 1907, **1**, 99. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **47**, 670

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*39° 11′
$\xi : a = (12\bar{1}) : (100) =$	68° 16′	67 50
$y : a = (142) : (100) =$	55 17	55 1
$\xi' : c = (\bar{1}21) : (001) =$	—	*82 33
$\xi : \xi' = (12\bar{1}) : (\bar{1}21) =$	—	*53 1
$\xi : \zeta = (12\bar{1}) : (22\bar{1}) =$	16 44	16 20
$\xi' : y = (\bar{1}21) : (142) =$	56 27	57 3

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $a\{100\}$.

Kalium-5-nitro-2-(*o*-)phenolsulfonat (4-nitrophenol-2-sulfonat) = $C_6H_3(NO_2)(OH).SO_3K$.

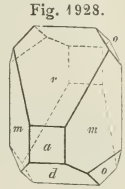
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}7045 : 1 : 1{,}5247; \quad \beta = 117° 59′ \text{ Panebianco}^{38}).$$

Ein Präparat von Körner zeigte die Combination (Fig. 1928): $r\{101\}$, $m\{110\}$, $d\{10\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $o\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*56° 24′
$d : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*64 17
$d' : r = (\bar{1}01) : (101) =$	—	*82 47½′
$r : m = (101) : (110) =$	62° 19½′	62 18
$d : m = (10\bar{1}) : (110) =$	76 6½	76 1¾
$o : m = (\bar{1}11) : (110) =$	57 51	57 50½
$o : m' = (\bar{1}11) : (\bar{1}10) =$	35 26½	35 28

Fig. 1928.



Spaltbarkeit nach $d\{10\bar{1}\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; die Axenebene, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet 4° mit der c-Axe, 1. Mittellinie Axe b, $2H = 66° 10′$ rot, $\varrho < v$; Farbe strohgelb, Schwingungen ∥ a hell schwefelgelb, ∥ b und ∥ c schwach gelblich, fast farblos.

Natrium-3-nitro-4-(*p*-)phenolsulfonat-Trihydrat = $C_6H_3(NO_2)(OH).SO_3Na.3H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}5084 : 1 : 0{,}3508 \text{ G. vom Rath}^{33}).$$
$$\alpha = 90° 25′, \quad \beta = 95° 31′, \quad \gamma = 126° 5′.$$

Dargestellt von Kekulé (l. c. 602). Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $r\{101\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $z\{0\bar{1}1\}$, $q\{011\}$, untergeordnet: $\nu\{1\bar{2}0\}$, $\lambda\{2\bar{7}0\}$, $x\{2\bar{2}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*53° 40′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*82 52
$b : c = (010) : (001) =$	—	*85 27
$r : a = (101) : (100) =$	—	*45 25
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	53° 40½′	53 43
$q : b = (011) : (010) =$	—	*62 50
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	30 12⅔	30 10
$\nu : a = (1\bar{2}0) : (100) =$	63 42	63 51

38) Panebianco, Mem. Accad. Lincei, Rom 1879, (3) **3**, 292 f. Gazz. chim. ital. **9**, 360. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **4**, 395.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\lambda : a = (2\bar{7}0) : (100)$	$= 88^\circ\ 8\frac{3}{4}'$	—
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001)$	$= 84\ \ 3$	$84^\circ\ 3'$
$\nu : c = (1\bar{2}0) : (001)$	$= 87\ 14$	—
$\varkappa : b' = (0\bar{1}1) : (0\bar{1}0)$	$= 70\ 31$	$70\ 34\frac{1}{2}$
$\varkappa : a = (0\bar{1}1) : (100)$	$= 82\ 50\frac{1}{2}$	—
$\varrho : b = (10\bar{1}) : (010)$	$= 69\ 45$	—
$r : b = (101) : (010)$	$= 65\ 10$	—
$q : a = (011) : (100)$	$= 70\ \ 9\frac{1}{2}$	—
$x : c = (2\bar{2}1) : (001)$	$= 50\ 16\frac{1}{2}$	$50\ 10$
$x : a = (2\bar{2}1) : (100)$	$= 42\ 29$	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung negativ; Axenebene nahe senkrecht zur c-Axe, 1. Mittellinie fast senkrecht zu $b\{010\}$; $2H = 61^\circ 27'$ *Li*, $67^\circ 16'$ *Na* (Nitzsch[35]).

Farbe blaß honiggelb mit starkem Pleochroïsmus (durch $a\{100\}$ und $b\{010\}$ licht honiggelb und farblos).

Dinatrium-3-nitro-4-(*p*-)phenolsulfonat-Trihydrat = $C_6H_3(NO_2)(ONa).SO_3Na.3H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 1{,}2472 : 1 : 0{,}6777 \text{ G. vom Rath}[33].$$

$$\alpha = 104^\circ 53\frac{1}{2}', \qquad \beta = 120^\circ 56', \qquad \gamma = 104^\circ 54\frac{1}{2}'.$$

Die ebenfalls von Kekulé (s. l. c. 601) erhaltenen Krystalle sind Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$ mit schmalem $\mu\{1\bar{1}0\}$ und den Endflächen $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010)$	$=$ —	$*71^\circ 12'$
$a : c = (100) : (001)$	$= 74^\circ\ 7\frac{1}{2}'$	—
$b : c = (010) : (001)$	$= 71\ 13$	$71\ 15\frac{1}{2}$
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100)$	$=$ —	$*63\ 45$
$r : a = (101) : (100)$	$=$ —	$*55\ \ 2$
$r : b = (101) : (010)$	$=$ —	$*67\ 25$
$\varrho' : r = (\bar{1}01) : (101)$	$=$ —	$*42\ 24$
$\varrho : b = (10\bar{1}) : (010)$	$= 78\ 30$	—
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001)$	$= 95\ 47$	—

Spaltbarkeit nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ deutlich.

Auslöschungsschiefe in $b\{010\}$ zur c-Axe $33\frac{1}{2}^\circ$; Axenebene nahe parallel $b\{010\}$, $2H = 30^\circ 58'$ *Li*, $36^\circ 40'$ *Na*, $42^\circ 53'$ *Tl* (Nitzsch[35]).

Farbe orangegelb; stärkster Pleochroïsmus durch $b\{010\}$ (dunkel orange und licht grünlich gelb).

Baryumdinitro-4-(*p*-)phenolsulfonat-$3\frac{1}{2}$Hydrat = $C_6H_2(NO_2)_2OSO_3Ba.3\frac{1}{2}H_2O$.

Monoklin prismatisch.

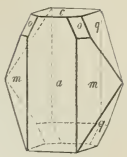
$$a : b : c = 0{,}7058 : 1 : 1{,}8851; \quad \beta = 91^\circ 33' \text{ Bertram}[39]).$$

Dargestellt von Jannasch und Kayser. Combination (Fig. 1929): $a\{100\}$, $c\{001\}$ (zuweilen vorherrschend), $m\{110\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$.

39) Bertram, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. Göttingen 1882, 40. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **9**, 307.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*88° 27′
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*70 24
$q:q = (011):(01\bar{1}) =$	—	*55 54
$q:m = (011):(110) =$	58° 42′	58 40
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	60 4	60 2
$q:a = (011):(100) =$	89 17	89 17
$o:c = (111):(001) =$	71 51	72 0 ca.

Fig. 1929.



Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie bildet 77° mit der c-Axe im spitzen Winkel β; durch $a\{100\}$ beide Axenbilder sichtbar, $2E = 71° 24′$ *Li*, $72° 13′$ *Na*, $72° 58′$ *Tl*.

Kaliumresorcinsulfonat-Dihydrat = $C_6H_3(OH)_2.SO_3K.2H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}3718:1:2{,}1979$; $\beta = 101° 20′$ Ditscheiner[40]).

Dargestellt von Fischer[40]). Beobachtete Formen: $n\{120\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $x\{122\}$, $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*78° 40′
$n:a = (120):(100) =$	—	*77 44
$n:c = (120):(001) =$	87° 36′	87 35
$x:c = (122):(001) =$	—	*63 21
$x:x = (122):(1\bar{2}2) =$	121 54	—
$x:n' = (122):(\bar{1}20) =$	38 16	37 30
$x:r = (122):(101) =$	62 7	61 50
$r:c = (101):(001) =$	38 21	38 0
$x:a = (122):(100) =$	74 19	—

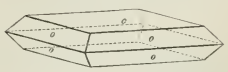
Natriumsulfanilat-Dihydrat = $C_6H_4(NH_2).SO_3Na.2H_2O$.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}7886:1:0{,}7933$ Dufet[41]).

Das Salz bildet gewöhnlich tafelförmige Krystalle der Combination (Fig. 1930): $c\{001\}$, $o\{111\}$, welche zuerst von Henniges[42]) gemessen wurde. Dufet, dem besonders gut meßbare Krystalle zur Verfügung standen, beobachtete an etwas dicker tafeligen Exemplaren auch $x\{332\}$ und selten $e\{032\}$.

Fig. 1930.



	Berechnet:	Beobachtet: Dufet:	Beobachtet: Henniges:
$o:c = (111):(001) =$	—	*52° 1½′	52° 9′
$x:c = (332):(001) =$	62° 30½′	62 31½	—
$e:c = (032):(001) =$	49 57½	50 1	—
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*58 26	58 23
$x:x = (332):(3\bar{3}2) =$	66 38	66 35	—

40) Fischer (Krystallbest. v. Ditscheiner), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1881, **83** (II), 1061f. Monatsh. f. Chemie **2**, 337f. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **9**, 600.

41) Dufet, Bull. soc. fr. min. 1902, **25**, 47. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **39**, 308.

42) Henniges, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. Göttingen 1881, 33. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **7**, 526.

	Berechnet:	Beobachtet: Dufet:	Henniges:
$o : x = (111) : (3\bar{3}2)$	$= 63^\circ 26\frac{1}{2}'$	$63^\circ 26'$	—
$o : o' = (111) : (\bar{1}11)$	$= 76\ 29$	$76\ 31$	$76^\circ 46'$
$x : x' = (332) : (\bar{3}32)$	$= 88\ 18$	$88\ 15$	—
$o : e = (111) : (032)$	$= 39\ 41$	$39\ 38$	—
$o : x' = (111) : (\bar{3}32)$	$= 83\ 3$	$82\ 59$	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c. Brechungsndices nach Dufet:

	α	β	γ	$2V$ ber.:	$2E$ beob.:	Daraus $2V$:
Li:	1,5312	1,5611	1,6405	$65^\circ 44'$	$115^\circ 38\frac{1}{2}'$	$65^\circ 40'$
Na:	1,5362	1,5667	1,6490	65 24	115 34	65 22
Tl:	1,5411	1,5722	1,6573	65 6	115 $27\frac{1}{2}$	65 4

Baryumsulfanilat-$3\frac{1}{2}$Hydrat = $[C_6H_4(NH_2).SO_3]_2Ba.3\frac{1}{2}H_2O$.

Fig. 1931.

Rhombisch.

$$a : b : c = 0{,}6202 : 1 : 0{,}5545 \text{ Henniges}^{42}).$$

Die von Krische (Dissert. Göttingen 1878) aus wässerigem Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 1931): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $r\{101\}$ (Henniges l. c. 36).

$$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = *63^\circ 37' \text{ beob.}$$
$$m : r = (110) : (101) = *55\ 30\ \text{»}$$

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, durch $m\{110\}$ die Axenbilder sichtbar.

Sulfophenylglycin (Sulfophenylaminoëssigsäure-?)-Monohydrat = $C_6H_4(NH.CH_2.COOH).SO_3H.H_2O$.

Schmelzpunkt 183°—185°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}929 : 1 : 1{,}285; \quad \beta = 119^\circ 30' \text{ Becke}^{43}).$$

Dargestellt von Zehenter[43]). Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$ am Ende — oder Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $q\{011\}$, $m\{110\}$, selten und schmal $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$= 77^\circ 54'$	$77^\circ 51'$
$m : c = (110) : (001)$	$= 67\ 29$	$67\ 24$
$q : c = (011) : (001)$	$= 48\ 12$	$48\ 5$
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110)$	$= 33\ 30$	$33\ 6$

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie im spitzen Winkel β, für Blau etwas mehr zur c-Axe geneigt als für Rot, Axenwinkel klein, $\varrho > v$; durch $c\{001\}$ beide Axenbilder sichtbar.

---

43) Zehenter (Krystallbest. v. Becke), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1884, **90**, (II), 43. Monatsh. f. Chemie **5**, 333.

4-(*p*-)Brom-3-(*m*-)aminobenzolsulfonsäure (*m*-Amino-*p*-brombenzolsulfonsäure) $= C_6H_3Br(NH_2).SO_3H.$

Triklin pinakoïdal.

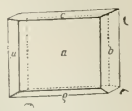
$a : b : c = 0{,}9900 : 1 : 0{,}40$ ca. Böggild[44]).

$\alpha = 84^\circ 49'$, $\beta = 91^\circ 4'$, $\gamma = 83^\circ 19'$.

Ein Präparat aus dem chemischen Labor. München zeigte die Combination (Fig. 1932): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ (gerundet).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	$*96^\circ 48\frac{1}{2}'$
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*88\ 18\frac{1}{2}$
$b : c = (010) : (001) =$	—	$*95\ 23$
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	—	$*41\ 26\frac{1}{2}$
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	$85^\circ 16\frac{1}{2}'$	$85\ 40\frac{1}{2}$
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	$*86\ 40$ ca.

Fig. 1932.



Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ deutlich.

Eine Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ bildet mit der c-Axe 30° im spitzen Winkel α, in $b\{010\}$ 34° im spitzen Winkel β, in $c\{001\}$ mit der b-Axe 16° im spitzen Winkel γ; Axenebene nahe parallel der b-Axe; durch $a\{100\}$ ein Axenbild am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar.

2-Aminophenol-4-sulfonsäure-(*o*-Aminosulfiphenol-)Hemihydrat $= C_6H_3(OH)(NH_2).SO_3H.\frac{1}{2}H_2O.$

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}0826 : 1 : 1{,}2388$; $\beta = 99^\circ 58'$ Levin[45]).

Die von Post[46]) erhaltenen Krystalle sind rhomboëderähnliche Combinationen: $m\{110\}$, $c\{001\}$, manchmal mit untergeordnetem $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*93^\circ 40\frac{1}{2}'$
$m : c = (110) : (001) =$	—	$*83\ 12$
$r : c = (101) : (001) =$	—	$*43\ 15$
$r : m = (101) : (110) =$	$56^\circ 47'$	$56\ 38$

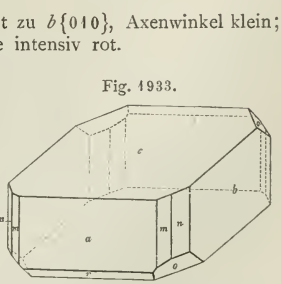
Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, Axenwinkel klein; durch $c\{001\}$ beide Axenbilder sichtbar. Farbe intensiv rot.

m-Diaminobenzolsulfonsäure (m-Diaminosulfibenzol, m-Phenylendiaminsulfonsäure) $= C_6H_3(NH_2)_2.SO_3H.$

Monokline Modification.

Fig. 1933.



Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}3137 : 1 : 1{,}3628$; $\beta = 98^\circ 31\frac{1}{2}'$ Levin[45]).

Post und Hardtung[47]) erhielten diese und die folgende Modification nebeneinander aus wässeriger Lösung; die Auflösung einer derselben lieferte ebenfalls beide. Beobachtete Formen (Fig. 1933): $c\{001\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$, $o\{12\bar{2}\}$, selten $r\{10\bar{1}\}$ (Levin l. c. 25).

44) Böggild, Unveröffentl. Beob. im min. Inst. München 1902.

45) Levin, Krystall. Unters. org. Verb. Dissert. Göttingen 1880, 21.

46) Post, Ann. d. Chemie 1880, **205**, 51.

47) Post u. Hardtung, Ber. d. d. chem. Ges. 1880, **13**, 40. Ann. d. Chemie 1880, **205**, 104.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*81^\circ 28\frac{1}{2}'$
$n : b = (120) : (010) =$	—	$*21\ \ 3$
$o : n = (12\bar{2}) : (120) =$	—	$*35\ 40\frac{1}{2}$
$o : a = (12\bar{2}) : (100) =$	$77^\circ 30'$	$77\ 33$
$o : b = (12\bar{2}) : (010) =$	$38\ \ 5$	$37\ 59\frac{1}{2}$
$o' : c = (\bar{1}22) : (001) =$	$57\ 22\frac{1}{2}$	$57\ 20\frac{1}{2}$
$r : a = (10\bar{1}) : (100) =$	$48\ \ 2\frac{1}{2}$	$47\ 58$ ca.
$m : b = (110) : (010) =$	$37\ 35$	$37\ 15$ »
$m : c = (110) : (001) =$	$84\ 49$	$84\ 46$
$o : m = (12\bar{2}) : (110) =$	$40\ 54\frac{1}{2}$	$40\ 48$
$o : r = (12\bar{2}) : (10\bar{1}) =$	$54\ 57\frac{1}{2}$	$54\ 40$ ca.
$r : m = (10\bar{1}) : (110) =$	$65\ 56$	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ deutlich, nach $a\{100\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie für *Na* bildet $31\frac{3}{4}^\circ$ mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; $2H = 83^\circ 23'$ *Li*, $83^\circ 53'$ *Na*, $84^\circ 16'$ *Tl*; deutliche geneigte Dispersion.

Trikline Modification.

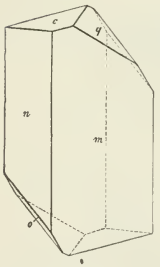
Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}4244 : 1 : 0{,}9282 \text{ Levin}^{45}).$$

$$\alpha = 82^\circ 8\frac{3}{4}', \quad \beta = 105^\circ 38\frac{1}{2}', \quad \gamma = 94^\circ 44'.$$

Combination (Fig. 1934): $m\{110\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, selten $o\{1\bar{3}\bar{2}\}$.

Fig. 1934.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : n = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*44^\circ 48'$
$m : c = (110) : (001) =$	—	$*78\ 51\frac{1}{2}$
$n : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	—	$*73\ \ 0$
$o : n = (1\bar{3}\bar{2}) : (1\bar{1}0) =$	$47^\circ\ 7'$	$47\ \ 5$
$q : n' = (011) : (\bar{1}10) =$	$89\ 18\frac{1}{2}$	$89\ 19$
$q : m = (011) : (110) =$	—	$*63\ 12$
$o : m = (1\bar{3}\bar{2}) : (110) =$	$81\ 35\frac{1}{2}$	$81\ 34$
$q : c = (011) : (001) =$	—	$*44\ 55$
$o' : q = (\bar{1}32) : (011) =$	$42\ 11\frac{1}{2}$	$42\ \ 6$
$o' : c = (\bar{1}32) : (001) =$	$71\ 11$	$71\ 15$ ca.

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung negativ, stark; die 1. Mittellinie, nahe parallel $m\{110\}$, bildet $45\frac{1}{2}^\circ$ mit der c-Axe im stumpfen Winkel dieser mit der Kante $m : c$, 2. Mittellinie nahe senkrecht zu $m\{110\}$; $2H = 64^\circ 27'$ *Li*, $63^\circ 38'$ *Na*.

1,3-(*m*-)Kaliumbenzoldisulfonat-Monohydrat = $C_6H_4(SO_3K)_2 \cdot H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}5660 : 1 : 1{,}8741; \quad \beta = 125^\circ 0' \text{ Zenoni}^{48}).$$

Dargestellt von Körner und Monselice[49]). Große Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$ und entweder $\omega\{11\bar{1}\}$ oder $q\{011\}$ und $n\{120\}$, letztere Combination seltener.

---

48) Zenoni, Rendic. Accad. Lincei, Roma 1889, (4) **5**, I, 378. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 109 (mit Corr. von Panebianco, Riv. d. min. e crist. ital. 1889, **5**, 26).

49) Körner u. Monselice, Gazz. chim. ital. 1876, **6**, 137.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*80° 14′
$\omega' : m = (\bar{1}11) : (110) =$	—	*63 24
$m : c = (110) : (001) =$	—	*69 21
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	112° 19′	112 12
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	104 7	103 49
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	30 25	30 33
$q : m = (011) : (110) =$	31 26	31 23
$q : n = (011) : (120) =$	26 34	26 42
$q : n' = (011) : (\bar{1}20) =$	48 10	48 12
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	62 4	62 3
$n : c = (120) : (001) =$	77 59	77 48
$q : c = (011) : (001) =$	56 55	56 39
$n : n' = (120) : (\bar{1}20) =$	42 35	42 50

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ 8°—9°; die Axenebene, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet ca. 30° mit $\{100\}$ im spitzen Winkel β, 1. Mittellinie Axe b, $2E = 96°$ ca., Dispersion schwach.

1,3-(*m*-)Baryumbenzoldisulfonat-Dihydrat = $C_6H_4(SO_3)_2Ba.2H_2O$.

Rhombisch bisphenoïdisch (?).

$$a : b : c = 0{,}2901 : 1 : 0{,}6332 \text{ Boeris}^{16}).$$

Dargestellt von denselben Chemikern[49]) (l. c. 138). Prismen $q\{011\}$, häufig mit $k\{021\}$, an den Enden $m\{110\}$ und das Bisphenoïd $o\{111\}$ (Boeris l. c. 32).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*32° 21′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*64 41
$q : k = (011) : (021) =$	19° 22′	19 23
$m : q = (110) : (011) =$	81 26	81 23
$o : q = (111) : (011) =$	61 32	61 39
$o : m = (111) : (1\bar{1}0) =$	39 21	39 10
$o : m = (111) : (110) =$	23 45	23 28
$o : o = (111) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	56 56	56 31

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ unvollkommen.

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2V = 62° 19′$ rot.

1,3-(*m*-)Bleibenzoldisulfonat-Dihydrat = $C_6H_4(SO_3)_2Pb.2H_2O$.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}2897 : 1 : 0{,}6381 \text{ Boeris}^{16}).$$

Die ebenfalls von Körner und Monselice erhaltenen Krystalle sind nadelförmige Combinationen von $q\{011\}$, $k\{021\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $n\{130\}$, $x\{131\}$ und $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*65° 5′
$n : n = (130) : (1\bar{3}0) =$	—	*81 59
$k : b = (021) : (010) =$	38° 5′	38 8
$x : b = (131) : (010) =$	51 39	51 23
$x : n = (131) : (130) =$	18 55	18 52
$o : b = (111) : (010) =$	75 13	75 17

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ unvollkommen.

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$.

Benzol-*o*-disulfochlorid = $C_6H_4(SO_2Cl)_2$.

Schmelzpunkt 105°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}5066 : 1 : 0{,}9061$; $\beta = 90°\,6'$ Armstrong, Colgate u. Rodd[21]).

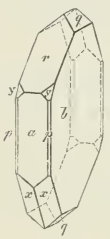
Aus Benzol erhält man nach der *c*-Axe prismatische oder tafelförmige Combinationen von $a\{100\}$ mit $m\{110\}$, $b\{010\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ (l. c. 159).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10)$	= —	*67° 8′
$r : a = (101) : (100)$	= 58°54′	58 49
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100)$	= —	*59 3
$\omega : \varrho = (11\bar{1}) : (10\bar{1})$	= —	*37 51
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100)$	= 66 2	66 0
$\omega' : r = (\bar{1}11) : (101)$	= 68 17	68 16

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Benzol-*m*-disulfochlorid = $C_6H_4(SO_2Cl)_2$.

Fig. 1935.



Schmelzpunkt 63°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}1991 : 1 : 0{,}8688$; $\beta = 94°\,16'$ Köbig[50]).

Dargestellt von Otto[50]). Beobachtete Formen (Fig. 1935): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, $x\{21\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $y\{211\}$, selten $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $p\{210\}$. Die Substanz wurde neuerdings wieder gemessen von Armstrong, Colgate und Rodd[21]) (l. c. 159), aber auf ein anderes Axenverhältnis (die Werte *a* und *c* sind l. c. verwechselt) bezogen; sie beobachteten die Formen: *a*, *b*, *p*, *q*, *x*, *r*, *y*, gaben ihnen aber z. T. unrichtige Symbole.

	Berechnet:	Beobachtet: Köbig:	Beobachtet: A., C. u. R.:
$r : a = (101) : (100)$	= —	*51°18′	51°41′
$q : a = (011) : (100)$	= —	*86 42	86 56
$q : b = (011) : (010)$	= —	*49 6	49 20
$p : b = (210) : (010)$	= 59°13′	59 7	59 40
$x : b = (21\bar{1}) : (010)$	= 63 1	62 51	—
$x : a = (21\bar{1}) : (100)$	= 43 54	44 6	—
$y : b = (211) : (010)$	= 64 33	64 16	—
$y : a = (211) : (100)$	= 40 55	40 44	40 42
$y : r = (211) : (101)$	= 30 53	30 50	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet 85° mit der *c*-Axe im stumpfen Winkel β, $2E = 80°\,35'$ *Na* (in Öl: $2H = 50°\,29'$ *Li*, $51°\,40'$ *Na*, $52°\,44'$ *Tl*).

Benzol-*p*-disulfochlorid = $C_6H_4.(SO_2Cl)_2$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}2261 : 1 : 0{,}6242$: $\beta = 105°\,35'$ Armstrong, Colgate u. Rodd[21]).

50) Otto (Krystallbest. v. Köbig), Ber. d. d. chem. Ges. 1886, **19**, 2424 (oben sind die Angaben Köbigs vervollständigt, besonders durch die optischen Verhältnisse).

Krystalle aus Benzol. Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $r\{101\}$, selten und untergeordnet: $q\{011\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $a\{100\}$ (l. c. 161).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*80° 34′
$r : m = (101) : (110) =$	—	*66 3
$r : q = (101) : (011) =$	—	*38 6
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	62° 2′	62 2
$q : m = (011) : (110) =$	57 10½	57 14
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	75 51	75 47
$r : a = (101) : (100) =$	51 5	51 5
$r : \varrho' = (101) : (\bar{1}01) =$	52 56	53 0
$\varrho' : q = (\bar{1}01) : (011) =$	41 49½	41 51
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	81 0	80 57

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Benzol-*p*-disulfobromid = $C_6H_4(SO_2Br)_2$.

Rhombisch.

$a : b : c = 2{,}5084 : 1 : 1{,}0890$ Armstrong, Colgate und Rodd[21]).

Nach den Genannten (l. c. 162) krystallisiert diese Modification aus Benzol bei 37° C. in der Combination: $a\{100\}$, $r\{101\}$, $m\{110\}$, $l\{210\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	68° 16′	68° 14′
$l : a = (210) : (100) =$	—	*51 26
$r : a = (101) : (100) =$	—	*66 32
$r : l = (101) : (210) =$	75 37	75 40

Benzol-*m*-disulfamid = $C_6H_4(SO_2.NH_2)_2$.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 2{,}5086 : 1 : 0{,}9787$ Armstrong, Colgate und Rodd[21]).

Dargestellt von Gale. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $n\{120\}$, $o\{111\}$, $x\{311\}$ (nicht $\{121\}$!).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*43° 28′
$o : a = (111) : (100) =$	—	*74 26
$x : a = (311) : (100) =$	50° 6′	50 33

Kaliumphenol-2,4-(?)disulfonat-Monohydrat = $C_6H_3(OH).(SO_3K)_2.H_2O$.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}6847 : 1 : 0{,}5132$ Rath[33]).

Dargestellt von Kekulé. Kurze oder nach $c\{001\}$ tafelige sechsseitige Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$, untergeordnet und nicht immer vorhanden $q\{011\}$ und $x\{211\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*68° 48′
$q : c = (011) : (001) =$	—	*27 10
$q : m = (011) : (110) =$	75° 3′	75 10
$x : x = (211) : (2\bar{1}1) =$	31 47	31 45
$x : x' = (211) : (\bar{2}11) =$	54 20	—
$x : m = (211) : (110) =$	35 25½	35 26

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ sehr vollkommen.

Nach unveröffentl. Beob. von Arzruni und Nitzsch im min. Inst. Straßburg ist die Doppelbrechung negativ, Axenebene $b\{010\}$, Axe a 1. Mittellinie, ferner: $2V = 65^\circ 30'$ *Li*, $65^\circ 35'$ *Na*, $64^\circ 40'$ *Tl*; $\beta = 1{,}602$ *Li*, 1,607 *Na*, 1,613 *Tl*, $\gamma = 1{,}662$ *Li*, 1,664 *Na*, 1,672 *Tl*.

Ammoniumphenol-2,4-(?)disulfonat-Monohydrat = $C_6H_3(OH).(SO_2.NH_4)_2.H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}3874 : 1 : 0{,}9682$; $\beta = 94^\circ 20'$ Rath[33]).

Die ebenfalls von Kekulé erhaltenen Krystalle sind Combinationen des Prismas $m\{110\}$ mit $c\{001\}$, $r\{101\}$, $a\{100\}$, $\sigma\{30\bar{1}\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ (Rath l. c. 596).

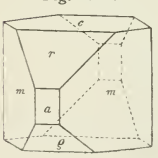
	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	$*71^\circ 44'$
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	$*58\ \ 2$
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	$*36\ 18$
$r : a = (101) : (100) =$	$52^\circ 12'$	$52\ 12$
$r : m = (101) : (110) =$	$68\ 57$	$68\ 58$
$m : c = (110) : (001) =$	$87\ 28$	—
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	$71\ 56$	$71\ 56$
$\sigma : \varrho = (30\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	$31\ 44$	$31\ 55$

Spaltbarkeit nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ deutlich.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe $26^\circ 0'$ *Li*, $25^\circ 21'$ *Na*, $24^\circ 57'$ *Tl* im stumpfen Winkel β, $2E = 113^\circ 45'$ *Na*, Dispersion fast Null (Nitzsch, unveröff. Beob.).

Baryumphenol-2,4-(?)disulfonat-Tetrahydrat = $C_6H_3(OH).(SO_3)_2Ba.4H_2O$.

Fig. 1936.



Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}6542 : 1 : 1{,}3400$; $\beta = 93^\circ 27'$ Rath[33]).

Dargestellt von Kekulé. Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$; Krystalle aus neutraler oder alkoholischer Lösung kurzprismatisch mit vorherrschendem m und c (Fig. 1936), die aus saurer Lösung tafelförmig nach a (G. vom Rath l. c. 598).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	$*62^\circ 24'$
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	$*53\ \ 5$
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	$*40\ 22$
$r : a = (101) : (100) =$	$48^\circ 55'$	$48\ 46$
$r : m = (101) : (110) =$	$70\ \ 6$	$70\ 11$
$m : c = (110) : (001) =$	$88\ 13$	$88\ \ 7$
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	$71\ 52\frac{1}{4}$	$71\ 53$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene nahe parallel $a\{100\}$, 1. Mittellinie bildet ca. 7° mit der c-Axe, $2V = 61^\circ 48'$ *Li*, $61^\circ 52'$ *Na*, $\beta = 1{,}624$ *Na* (Nitzsch, unveröff. Beob.).

Zingel[51]) beobachtete an weniger guten Krystallen, als G. vom Rath, die gleichen Formen und gibt außerdem folgende optischen Daten an: 1. Mittellinie für *Na* bildet 5°20′ mit der *c*-Axe im spitzen Winkel β; durch $c\{001\}$ beide Axenbilder sichtbar, $2E = 110°48'$ *Li*, $111°39'$ *Na*, $112°27'$ *Tl*; $2V = 61°48'$ *Li*, $61°58'$ *Na*, $62°13'$ *Tl*; $\beta = 1{,}604$ *Li*, $1{,}607$ *Na*, $1{,}611$ *Tl*.

Natriumresorcindisulfonat-Monohydrat = $C_6H_2(OH)_2 \cdot (SO_3Na)_2 \cdot H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}8080 : 1 : 1{,}2742$; $\beta = 97°10'$ Ditscheiner[40]).

Die von Fischer[40]) (l. c. 1063 bzw. 335) dargestellten Krystalle sind tafelige Zwillinge nach dem vorherrschenden, stark gekrümmten $a\{100\}$, begrenzt von $o\{111\}$, untergeordnet $c\{001\}$, $r\{101\}$ nach Angabe von Ditscheiner (nach der l. c. gegebenen Figur müßten die Symbole $\omega\{11\bar{1}\}$ bzw. $\varrho\{10\bar{1}\}$ sein, daher ohne erneute Untersuchung eine Richtigstellung nicht möglich ist).

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*102° 2′
$o : o = (111) : (\bar{1}\bar{1}\bar{1}) =$	—	*27 10
$o : c = (111) : (001) =$	—	*14 20
$o : c = (111) : (001) =$	55°22′	55 30
$o : \varrho = (\bar{1}\bar{1}\bar{1}) : (001) =$	51 20	51 25
$o : \varrho = (111) : (\bar{1}1\bar{1}) =$	106 4	106 12
$r : c = (101) : (001) =$	27 48	27 46

Kaliumresorcindisulfonat-Monohydrat = $C_6H_2(OH)_2 \cdot (SO_3K)_2 \cdot H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}3153 : 1 : 0{,}6359$; $\beta = 107°48'$ Lang[52]).

Nach Ditscheiner[40]) (l. c. 1062) sind die von Fischer[40]) erhaltenen Krystalle kurze Prismen $m\{110\}$, abgestumpft durch $a\{100\}$, an den Enden vorherrschend $r\{101\}$, kleiner ausgebildet $q\{011\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$. Lang untersuchte ein weniger gut meßbares Präparat von Tedeschi[53]) und stellte, unter Annahme einer anderen Stellung, die ungenaue Berechnung Ditscheiner's richtig.

	Berechnet:	Beobachtet: Ditscheiner:	Lang:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*51°24′	51°25′
$r : a = (101) : (100) =$	—	*50 21	49 59
$r : \varrho' = (101) : (\bar{1}01) =$	—	*50 14	50 14
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	62°24′	—	—
$q : a = (011) : (100) =$	74 51	—	—
$q : m = (011) : (110) =$	55 22	—	55 15
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	76 1	—	—
$r : m = (101) : (110) =$	66 32	66 34	66 36
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	83 27	83 18	83 28
$r : q = (101) : (011) =$	37 27	37 25	37 27
$\varrho' : q = (\bar{1}01) : (011) =$	41 11	41 20	—

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$.

51) Zingel, krystall. Unters. org. Verb. Dissertat. Göttingen 1883, 17. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **10**, 416.

52) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1893, **102** (IIa), 885. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 528.

53) Tedeschi, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1879, **79** (II), 627. Ber. d. d. chem. Ges. 1879, **12**, 1268.

Baryumresorcindisulfonat-3½-Hydrat = $C_6H_2(OH)_2.(SO_3)_2Ba.3\frac{1}{2}H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}0777:1:?$; $\beta = 105^\circ 44'$ Ditscheiner[40]).

Dargestellt von Fischer[40]) (l. c. 1061). Kurze, stark gekrümmte Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = *92^\circ 6'$ beob.
$m:c = (110):(001) = *79\ 9$ »

Cupriresorcindisulfonat-Dekahydrat = $C_6H_2(OH)_2.(SO_3)_2Cu.10H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 1:1{,}0487:0{,}6288$ Ditscheiner[40]).
$\alpha = 71^\circ 9'$, $\beta = 87^\circ 1'$, $\gamma = 79^\circ 8'$.

Die ebenfalls von Fischer[40]) (l. c. 1065) erhaltenen Krystalle sind Tafeln $b\{010\}$, begrenzt von $m\{110\}$, $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, untergeordnet: $q\{011\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$. Die Angaben Ditscheiner's sind hier unverändert wiedergegeben.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	$*55^\circ 46'$
$m:b = (110):(010) =$	—	$*55\ 15$
$q:b = (011):(010) =$	—	$*73\ 13$
$b:c = (010):(001) =$	—	$*109\ 2$
$a:c = (100):(001) =$	—	$*85\ 54$
$q:m = (011):(110) =$	$82^\circ 54'$	$83\ 10$
$q:\varrho' = (011):(\bar{1}01) =$	$37\ 5$	$36\ 40$
$m:\varrho = (110):(10\bar{1}) =$	$60\ 1$	$60\ 5$
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	$32\ 15$	$32\ 10$
$m:c = (110):(001) =$	$103\ 5$	—
$r:b = (101):(010) =$	$116\ 52$	—
$r:a = (101):(100) =$	$55\ 58$	$55\ 48$

Kaliumbenzol-1,3,5-trisulfonat-Trihydrat = $C_6H_3(SO_3K)_3.3H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1:2{,}10:?$; $\beta = 111^\circ 22'$ Huntington[54]).

Dargestellt von Jackson und Wing[54]). Kurze Prismen $m\{110\}$, $n\{140\}$ mit $c\{001\}$ oder dünne Tafeln nach c mit den Randflächen $b\{010\}$, $m\{110\}$, $n\{140\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = 50^\circ 55'$ beob.
$n:n' = (140):(\bar{1}40) = 79\ 45$ »
$m:c = (110):(001) = 65\ 28$ »

Kaliumthiochronat-Tetrahydrat = $C_6(OH)(SO_3K)_4(SO_4K).4H_2O$.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}6461:1:0{,}6402$ Duparc und Pearce[55]).

Dargestellt von Graebe[56]). Combinationen von $m\{110\}$, nach einem Flächenpaare tafelartig, mit $o\{111\}$ oder $\omega\{1\bar{1}1\}$, zuweilen mit kleinen Flächen der Gegenform. Rechte und linke Krystalle in gleicher Zahl aus einer Lösung.

54) Jackson u. Wing (Krystallbest. v. Huntington), Amer. Chem. Journ. 1887, **9**, 333.
55) Duparc u. Pearce, Bull. soc. fr. min. 1897, **20**, 15. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **31**, 69.
56) Graebe, Ann. d. Chemie 1868, **146**, 42.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o' : o = (111) : (\bar{1}\bar{1}1) =$	—	*99°26′
$o : o_{,} = (111) : (\bar{1}\bar{1}\bar{1}) =$	—	*131 5
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	65°44′	65 52
$o : {}_{,}o = (111) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	100 18	—
$o : {}_{,}m = (111) : (1\bar{1}0) =$	71 44	71 44

Kaliumphenylsulfat = $C_6H_5.OSO_3K$.

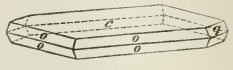
Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}9534 : 1 : 2{,}2325 \text{ Bodewig}^{57}).$$

Die von Baumann[58]) erhaltenen Krystalle zeigen die Combination (Fig. 1937): $c\{001\}$, $o\{111\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : c = (011) : (001) =$	65°52′	65°43′
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*87 30
$o : o_{,} = (111) : (11\bar{1}) =$	—	*34 21
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	82 30	—

Fig. 1937.



Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ deutlich.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 87°33′$ *Li*, $87°58′$ *Na*, $88°35′$ *Tl*.

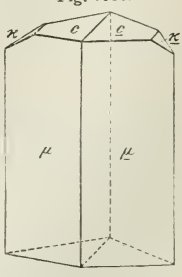
Kaliumresorcinsulfat = $C_6H_4(OH).OSO_3K$.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}7419 : 1 : 0{,}7021 \text{ Bodewig}^{57}).$$
$$\alpha = 87°20′, \quad \beta = 112°14′, \quad \gamma = 81°55′.$$

Die von demselben Chemiker (l. c. 1912), wie vor., dargestellten Krystalle zeigen die Formen: $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$ und sehr schmal $b\{010\}$; sie sind stets Zwillinge nach $b\{010\}$ (Fig. 1938).

Fig. 1938.



	Berechnet:	Beobachtet:	
$a : b = (100) : (010) =$	—	*99°51′	(aSpaltungseb.)
$a : c = (100) : (001) =$	—	*67 6	(» »)
$b : c = (010) : (001) =$	—	*96 15	
$\varkappa : b' = (0\bar{1}1) : (0\bar{1}0) =$	—	*52 25	
$\mu : b' = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0) =$	—	*48 56	
$m : b = (110) : (010) =$	62°21′	62 57	
$m : c = (110) : (001) =$	73 35	73 34	
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	69 12	68 36	
$\varkappa : a = (0\bar{1}1) : (100) =$	66 27	66 31	(aSpaltungseb.)
$\varkappa : \mu = (0\bar{1}1) : (1\bar{1}0) =$	51 11	50 33	

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen.

Durch die Prismenflächen je ein Axenbild der beiden Krystalle sichtbar.

Kaliumhydrochinonsulfat = $C_6H_4(OH).OSO_3K$.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}7641 : 1 : 2{,}0965 \text{ Bodewig}^{57}).$$

57) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 583.
58) Baumann, Ber. d. d. chem. Ges. 1878, **11**, 1907.

Ebenfalls von Baumann[58]) (l. c. 1913) dargestellt. Combination (Fig. 1939): $c\{001\}$, $o\{111\}$, $\omega\{112\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$ (Bodewig l. c. 585).

Fig. 1939.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o_{/} = (111) : (11\bar{1}) =$	—	$*32^{\circ}18'$
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	$*99\ 30$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	$71^{\circ}21'$	$71\ 22$
$\omega : \omega_{/} = (112) : (11\bar{2}) =$	$60\ 10$	$59\ 42$ ca.
$q : q = (011) : (01\bar{1}) =$	$51\ 0$	$50\ 38$ »

Schalige Zusammensetzung (Spaltbarkeit?) nach $c\{001\}$.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2H = 83^{\circ}16'$ *Li*, $83^{\circ}39'$ *Na*, $84^{\circ}3'$ *Tl*.

Methylphenylsulfon = $C_6H_5.SO_2.CH_3$.

Schmelzpunkt 88°—89°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}8328 : 1 : 0{,}2968; \quad \beta = 92^{\circ}16'$$ Brugnatelli[59]).

Dargestellt von Otto[60]), ebenso die folgenden Verbindungen. Aus Essigäther entstehen kurzprismatische Combinationen von $m\{110\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $x\{141\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	$*39^{\circ}46'$
$r : m = (101) : (110) =$	—	$*73\ 33$
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	—	$*76\ 34$
$r : a = (101) : (100) =$	$68^{\circ}23'$	$68\ 34$
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	$72\ 24$	$72\ 24$
$x : b = (141) : (010) =$	$42\ 11$	$42\ 0$
$x : m = (141) : (110) =$	$48\ 23$	$48\ 22$
$x : m' = (141) : (\bar{1}10) =$	$73\ 30$	$73\ 32$
$x : \varrho' = (141) : (\bar{1}01) =$	$58\ 39$	$58\ 37$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 2. Mittellinie Axe b.

Chlormethylphenylsulfon = $C_6H_5.SO_2.CH_2Cl$.

Schmelzpunkt 52°—53°.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 1{,}0793 : 1 : 1{,}0950$$ Brugnatelli[59]).

$$\alpha = 98^{\circ}39', \quad \beta = 116^{\circ}37', \quad \gamma = 69^{\circ}32'.$$

Aus Essigäther kurze Prismen $m\{110\}$, $a\{100\}$ mit oder ohne $b\{010\}$, am Ende $c\{001\}$, selten und klein $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b' = (100) : (0\bar{1}0) =$	—	$*71^{\circ}22'$
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*64\ 44$
$b : c = (010) : (001) =$	—	$*90\ 26$

59) Brugnatelli, Giorn. d. min., crist. ecc. Sansoni, Mailand 1890, **1**, 202. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 601.

60) Otto, Journ. f. prakt. Chemie 1889, (2) **40**, 505 f.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*53° 21′
$o : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*54 33
$m : c = (110) : (001) =$	68° 40′	67 58
$o' : b = (\bar{1}01) : (010) =$	72 28	71 33
$o : m = (10\bar{1}) : (110) =$	75 39	76 36

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ unvollkommen.

Eine Schwingungsrichtung in $m\{110\}$ bildet 49° mit der c-Axe im stumpfen Winkel der Kanten $[1\bar{1}0]$ und $[001]$, eine Schwingungsrichtung in $c\{001\}$ 36° mit der a-Axe im stumpfen Winkel γ.

Brommethylphenylsulfon = $C_6H_5 . SO_2 . CH_2Br$.

Schmelzpunkt 46°—48°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}2633 : 1 : 0{,}5685$; $\beta = 90°\,39'$ Brugnatelli[59]).

Krystalle aus Essigäther. Nach der a-Axe verlängerte Tafeln $c\{001\}$ mit $b\{010\}$, $q\{011\}$, $x\{211\}$, $m\{110\}$ (Brugnatelli l. c. 205).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	*38° 22′
$q : b = (011) : (010) =$	—	*60 23
$m : c = (110) : (001) =$	—	*89 36
$q : m = (011) : (110) =$	66° 49′	67 31
$x : c = (211) : (001) =$	46 30	46 34
$x : b = (211) : (010) =$	67 13	67 19
$x : m = (211) : (110) =$	46 26	46 23
$x : q = (211) : (011) =$	37 50	37 48

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene $b\{010\}$, eine Axe nahe normal zu $c\{001\}$.

Jodmethylphenylsulfon = $C_6H_5 . SO_2 . CH_2J$.

Schmelzpunkt 64°,5.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}2292 : 1 : 0{,}5647$; $\beta = 90°\,52'$ Brugnatelli[59]).

Die ebenfalls aus Essigäther erhaltenen, farblosen und glänzenden Krystalle zeigen die Formen: $c\{001\}$, $b\{010\}$, $x\{211\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$ und sind entweder so wie die der Bromverbindung oder tafelig nach b ausgebildet; an den aus Alkohol ausgeschiedenen Krystallen fehlt $m\{110\}$ und $x\{211\}$ herrscht vor. Mischungen mit der Chlorverbindung zeigen dieselben Formen, aber weniger vollkommene Spaltbarkeit, als die reine Jodverbindung (s. Otto l. c. 527 Anm.).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	*39° 8′
$q : b = (011) : (010) =$	—	*60 33
$m : c = (110) : (001) =$	—	*89 27
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	68° 6′	68 0
$x : c = (211) : (001) =$	46 46	47 6
$x : b = (211) : (010) =$	67 35	67 28
$x : m = (211) : (110) =$	46 2½	45 59
$x : q = (211) : (011) =$	38 22	38 7
$x : q = (211) : (0\bar{1}1) =$	65 52	65 53

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $m\{110\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene $b\{010\}$; die 1. Mittellinie für *Na* bildet mit der c-Axe $54\frac{1}{2}^{\circ}$ im spitzen Winkel β; durch $c\{001\}$ ein Axenbild ca. 8° zur Normale geneigt sichtbar, Dispersion $\varrho < v$.

Dichlormethylphenylsulfon = $C_6H_5.SO_2.CHCl_2$.

Schmelzpunkt 59°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}9951 : 1 : 1{,}0845; \quad \beta = 91^{\circ}26' \text{ Brugnatelli}^{59}).$$

Krystalle aus Essigäther (Otto, l. c. 541). Prismen $m\{110\}$, begrenzt von $c\{001\}$, untergeordnet $a\{100\}$, $x\{122\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$; eine der beiden letzten Formen fehlt zuweilen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	$*44^{\circ}51'$
$r : c = (101) : (001) =$	—	$*46\ 41$
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*88\ 34$
$m : c = (110) : (001) =$	$88^{\circ}59'$	$88\ 57$
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	$43\ 12$	$43\ 11$
$r : m = (101) : (110) =$	$58\ 8$	$58\ 12$
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	$58\ 53$	$58\ 45$
$x : c = (122) : (001) =$	$50\ 7$	$50\ 9$
$x : m = (122) : (110) =$	$42\ 20$	$42\ 13$
$x : x = (1\bar{2}2) : (122) =$	$86\ 35$	$86\ 34$

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie bildet ca. $81\frac{1}{2}^{\circ}$ mit der c-Axe im spitzen Winkel β.

Dibrommethylphenylsulfon = $C_6H_5.SO_2.CHBr_2$.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}9681 : 1 : 1{,}0500; \quad \beta = 91^{\circ}2' \text{ Brugnatelli}^{59}).$$

Die aus Essigäther erhaltenen Krystalle zeigen gewöhnlich die nach der c-Axe prismatische Combination: $m\{110\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $x\{122\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$; häufig, wenn auch untergeordnet, treten auf: $n\{120\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$, selten $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	$*44^{\circ}\ 4'$
$r : c = (101) : (001) =$	—	$*46\ 46$
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*88\ 58$
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	$43^{\circ}\ 9'$	$43\ 12$
$m : c = (110) : (001) =$	$89\ 15$	$89\ 18$
$r : m = (101) : (110) =$	$57\ 50$	$57\ 50$
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	$58\ 23$	$58\ 16$
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	$57\ 0$	$57\ 3$
$\sigma' : c = (\bar{1}02) : (001) =$	$28\ 42$	$28\ 37$
$\sigma : m = (10\bar{2}) : (110) =$	$70\ 30$	$70\ 19$
$n : n' = (120) : (\bar{1}20) =$	$54\ 38$	$54\ 58$
$n : c = (120) : (001) =$	$89\ 32$	$89\ 22$
$n : r = (120) : (101) =$	$70\ 7$	$70\ 26$
$x : c = (122) : (001) =$	$49\ 29$	$49\ 36$
$x : r = (122) : (101) =$	$45\ 38$	$45\ 32$

	Berechnet:	Beobachtet:
$x : m = (122) : (110)$	$= 43^\circ 13'$	$43^\circ 11'$
$x : n' = (122) : (\bar{1}20)$	$= 64\ 14$	$64\ 30$
$x : o' = (122) : (\bar{1}02)$	$= 66\ 17$	$66\ 20$
$x : x = (1\bar{2}2) : (122)$	$= 84\ 59$	$84\ 55$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ unvollkommen.

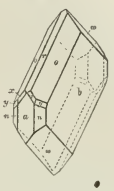
Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie im spitzen Winkel β.

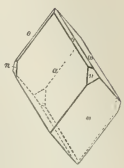
Äthylphenylsulfon = $C_6H_5.SO_2.CH_2(CH_3)$.

Schmelzpunkt 42°.

Monoklin prismatisch.

Fig. 1940. Fig. 1941.





$a:b:c = 2{,}6666:1:1{,}4540$; $\beta = 93^\circ 3'$ Fock[61]).

Die zuerst von Beckmann[62]) dargestellte Substanz krystallisiert nach Otto[63]) aus Alkohol oder Äther in Krystallen, an denen Fock folgende Formen beobachtete: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $n\{210\}$, $r\{101\}$, $x\{311\}$, $y\{321\}$, die beiden letzten nur durch Zonen bestimmbar. Combinationen Fig. 1940 u. 1941.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : b = (111) : (010)$	$=$ —	$*38^\circ 43'$
$o : \omega' = (111) : (\bar{1}11)$	$=$ —	$*34\ 21$
$r : a = (101) : (100)$	$=$ —	$*59\ 4$
$o : a = (111) : (100)$	$= 71^\circ 15'$	$71\ 28$
$\omega' : r = (\bar{1}11) : (101)$	$= 70\ 45$	$70\ 42$
$\omega : b = (11\bar{1}) : (010)$	$= 37\ 28$	$37\ 31$
$n : b = (210) : (010)$	$= 36\ 54\frac{1}{2}$	$36\ 30$ ca.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ unvollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe $46\frac{1}{2}^\circ$ ca. im stumpfen Winkel β; durch $a\{100\}$ ein Axenbild nahe centrisch sichtbar, daher $2V$ circa 70°—80°.

Jodäthylphenylsulfon (Äthylidenjodphenylsulfon) **= $C_6H_5.SO_2.CHJ(CH_3)$.**

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3517:1:2{,}0929$; $\beta = 93^\circ 38'$ Brugnatelli[64]).

Die von Otto erhaltenen Krystalle aus Alkohol sind nach der b-Axe verlängerte Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$, zuweilen auch $\sigma\{10\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : q = (011) : (01\bar{1})$	$=$ —	$*51^\circ 10'$
$r : c = (101) : (001)$	$=$ —	$*54\ 36$
$r : \varrho = (101) : (10\bar{1})$	$=$ —	$*65\ 40$
$q : r = (011) : (101)$	$= 75^\circ 31'$	$75\ 20$

61) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1883, **7**, 46.

62) Beckmann, Journ. f. prakt. Chemie 1878, **17**, 458.

63) Otto, Ber. d. d. chem. Ges. 1880, **13**, 1275; 1886, **19**, 1230.

64) Brugnatelli, Giorn. d. Min., Crist. ecc. Sansoni 1891, **2**, 129. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **23**, 178.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : \varrho' = (011) : (\bar{1}01)$	$= 77^\circ 26'$	$77^\circ 18'$
$\sigma' : c = (\bar{1}02) : (001)$	$= 39\ \ 6$	$39\ \ 8$
$q : \sigma' = (011) : (\bar{1}02)$	$= 70\ 25$	$69\ 44$

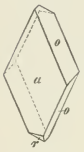
Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie im spitzen Winkel β, durch $c\{001\}$ die Axenbilder stark geneigt sichtbar.

Phenylsulfonessigsäure = $C_6H_5.SO_2.CH_2.COOH$.

Schmelzpunkt 111°,5—112°,5.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 4{,}97 : 1 : 1{,}69; \quad \beta = 90\tfrac{1}{4}^\circ \text{ ca. Vater}^{65}).$$

Fig. 1942.



Dargestellt von Otto und Damköhler[66]). Die aus Alkohol erhaltenen Krystalle (Fig. 1942) zeigen die Formen: $a\{100\}$, $o\{111\}$, zuweilen auch $r\{10\bar{1}\}$ mit gekrümmten Flächen.

$o : o = (111) : (\bar{1}1\bar{1}) = *64^\circ$ ca. beob.
$o : a = (111) : (100) = *80$ » »
$r : a = (10\bar{1}) : (100) = *71\tfrac{1}{2}$ » »

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen.
Die optischen Axen, deren Winkel ca. 20°, liegen im stumpfen Winkel β; durch $a\{100\}$ ein Axenbild, unter 13° geneigt, sichtbar.

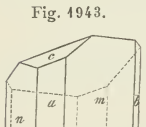
Cupriphenylsulfonacetat-Dihydrat = $[C_6H_5.SO_2.CH_2.COO]_2Cu.2H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}8073 : 1 : 0{,}8734 \text{ Vater}^{65}).$$
$$\alpha = 65^\circ 46\tfrac{1}{2}', \quad \beta = 121^\circ 18', \quad \gamma = 114^\circ 14'.$$

Darsteller s. vor. Beobachtete Formen (Fig. 1943): $m\{110\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$.

Fig. 1943.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001)$	$=$ —	$*64^\circ 59'$
$m : c = (110) : (001)$	$=$ —	$*80\ 30$
$r' : c = (\bar{1}01) : (001)$	$=$ —	$*61\ \ 3$
$m : a = (110) : (100)$	$=$ —	$*31\ 38$
$n : a = (1\bar{1}0) : (100)$	$=$ —	$*42\ \ 5$
$a : b = (100) : (010)$	$= 75^\circ 32'$	$75\ 44$
$m : r = (110) : (10\bar{1})$	$= 47\ 25\tfrac{1}{2}$	$47\ 33$
$n : c = (1\bar{1}0) : (001)$	$= 55\ 44$	$55\ 41$
$n : r = (1\bar{1}0) : (10\bar{1})$	$= 77\ 36\tfrac{1}{2}$	$77\ 50$

Farbe dunkel smaragdgrün mit starkem Pleochroïsmus (durch $a\{100\}$ himmelblau und blaugrün).

Phenylsulfonessigsäureäthylester = $C_6H_5.SO_2.CH_2.COO(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 41°—42°.
Monoklin prismatisch.

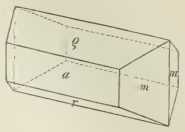
$$a : b : c = 1{,}8445 : 1 : 0{,}7625; \quad \beta = 90^\circ 52' \text{ Vater}^{65}).$$

65) Vater, Zeitschr. f. Krystall. 1885, **10**, 394.
66) Otto u. Damköhler, Journ. f. prakt. Chemie 1884, (2) **30**, 339.

Krystalle aus Alkohol, ebenfalls von Otto und Damköhler[66] (l. c. 343) dargestellt. Combination (Fig. 1944): $q\{101\}$, $a\{100\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*61° 32′
$q : a = (101) : (100) =$	—	*66 48
$r : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*68 17
$q : m = (101) : (110) =$	79° 11′	79 6
$r : m = (10\bar{1}) : (110) =$	79 50½	79 54

Fig. 1944.



Spaltbarkeit nach $q\{101\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $q\{101\}$ ein Axenbild central, durch $r\{10\bar{1}\}$ das andere geneigt sichtbar.

n-Propylphenylsulfon = $C_6H_5.SO_2.CH_2.CH_2.CH_3$.

Schmelzpunkt 44°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}1481 : 1 : 0{,}9018$; $\beta = 99° 19′$ Brugnatelli[64]).

Dargestellt von Otto[60]) (l. c. 561 Anmerk.). Die aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $b\{010\}$, $m\{110\}$, $l\{210\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$; die aus Essigäther abgeschiedenen sind prismatisch durch Vorherrschen von m, und an diesen fehlt meistens b (Brugnatelli, l. c. 125).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*80° 41′
$q : c = (011) : (001) =$	—	*41 40
$m : b = (110) : (010) =$	—	*41 26
$l : a = (210) : (100) =$	29° 32′	29 34
$m : c = (110) : (001) =$	83 51	83 58
$l : c = (210) : (001) =$	81 54	82 11
$q : a = (011) : (100) =$	83 3	83 1
$q : m = (011) : (110) =$	54 40	54 39
$q : l = (011) : (210) =$	64 21	65 20

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie für *Na* bildet 9° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, deutliche geneigte Dispersion; $2E = 30° 10′$ *Na*.

Oxyisopropylphenylsulfon (Phenylsulfonpropylalkohol) = $C_6H_5.SO_2.CH(CH_3)(CH_2.OH)$.

Schmelzpunkt 46°.

Monoklin. $a : b : c = 0{,}9049 : 1 : ?$; $\beta = 120° 39′$ Brugnatelli[67]).

Die ebenfalls von Otto[67]) dargestellte Substanz krystallisiert aus Benzol in Prismen $m\{110\}$ mit $b\{010\}$ und $c\{001\}$.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = *75° 48′$ beob.
$m : c = (110) : (001) = *66 17$ »

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet mit der c-Axe 21° im spitzen Winkel β.

---

67) Otto (Krystallbest. v. Brugnatelli), Journ. f. prakt. Chemie 1895, (2) **51**, 289. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **29**, 296.

α-Phenylsulfonbuttersäure = $C_6H_5.SO_2.CH(C_2H_5).COOH$.

Schmelzpunkt 123°—124°.
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}3889 : 1 : 0{,}9541$ Brugnatelli[68]).

Dargestellt von Otto[69]). Die aus Essigäther erhaltenen Krystalle sind Combinationen von $c\{001\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$, untergeordnet und nicht immer vorhanden $x\{121\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*42° 30′
$o : m = (111) : (110) =$	—	*20 48
$o : b = (111) : (010) =$	70° 12′	70 9
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	121 13	121 22
$x : c = (121) : (001) =$	72 10	72 4
$x : b = (121) : (010) =$	54 14	54 39
$x : m = (121) : (110) =$	24 12	24 2

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ unvollkommen.
Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2V = 46°45'$, $\beta = 1{,}5975$, $\gamma = 1{,}6493$ für *Na*.

α-Phenylsulfonbuttersäureäthylester = $C_6H_5.SO_2.CH(C_2H_5).COO(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 60°—61°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}9520 : 1 : 1{,}1037$; $\beta = 108°32'$ Brugnatelli[68]).

Darsteller wie vor. Dicke Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $a\{100\}$, häufig auch $q\{011\}$, selten $\sigma\{20\bar{1}\}$ (Brugnatelli, l. c. 5).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*71° 28′
$m : a = (110) : (100) =$	—	*61 37
$q : c = (011) : (001) =$	—	*46 18
$m : c = (110) : (001) =$	81° 49′	81 16
$\sigma' : c = (\bar{2}01) : (001) =$	59 9	59 7
$q : a = (011) : (100) =$	77 19	77 17
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	80 3	80 5
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	55 6	55 3
$\omega : \sigma = (11\bar{1}) : (20\bar{1}) =$	52 5	52 2
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	93 46	93 36

Doppelbrechung positiv, sehr stark; Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie im stumpfen Winkel β, durch $c\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

α-Phenylsulfonisobuttersäure = $C_6H_5.SO_2.C(CH_3)_2.COOH$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}2418 : 1 : 1{,}7086$; $\beta = 112°34'$ Brugnatelli[68]).

---

68) Brugnatelli, Riv. d. min. e crist. ital. Padua 1894, **14**, 3. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 192.
69) Otto, Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 996.

Brugnatelli (l. c. 4) erhielt die Substanz von Otto, welcher nichts darüber publiciert zu haben scheint. Krystalle aus Essigäther. Prismen $m\{110\}$, untergeordnet $a\{100\}$, mit den Endflächen $c\{001\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*67° 26′
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*44 51
$m : a = (110) : (100) =$	—	*64 13
$m : c = (110) : (001) =$	80° 23′	80 5
$\sigma : a = (20\bar{1}) : (100) =$	39 0	39 4
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	80 30	80 37
$\sigma : m = (20\bar{1}) : (110) =$	70 14	70 6

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $a\{100\}$ ziemlich vollkommen. Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe b, 2. Mittellinie nahe senkrecht zu $c\{001\}$.

α-Phenylsulfonisobuttersäureäthylester = $C_6H_5 . SO_2 . C(CH_3)_2 . COO(C_2H_5)$.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}9473 : 1 : 0{,}7572 \text{ Brugnatelli}^{68}).$$

Die mit vor. von Otto dargestellte Verbindung bildet aus Essigäther die Combination: $c\{001\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$, $k\{021\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, meist tafelförmig nach $c\{001\}$ und nach der a-Axe verlängert. Gewöhnlich sind die Krystalle zu kugeligen Gruppen verwachsen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*86° 54′
$q : c = (011) : (001) =$	—	*37 8
$o : c = (111) : (001) =$	47° 45′	47 50
$o : a = (111) : (100) =$	57 30	57 27
$o : b = (111) : (010) =$	59 24	59 20
$q : m = (011) : (110) =$	65 28	65 21
$k : b = (021) : (010) =$	33 26	33 26
$k : m = (021) : (110) =$	54 59	55 2
$o : k = (111) : (021) =$	37 19	37 18

Kaliumnitrophenylphosphat-Hemihydrat = $C_6H_4(NO_2).O(PO.O_2K_2) . \frac{1}{2}H_2O$.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}7194 : 1 : 0{,}5462 \text{ Rath}^{7}).$$

Dargestellt von Baumert. Dünne Prismen $n\{120\}$, untergeordnet $a\{100\}$ und $b\{010\}$, mit den Endflächen $s\{103\}$ und $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$n : n' = (120) : (\bar{1}20) =$	—	*69° 36′
$s : s = (103) : (\bar{1}03) =$	41° 34½′	41 26
$s : n = (103) : (120) =$	—	*78 18
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	47 2	—
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	67 21	—
$o : o = (111) : (\bar{1}\bar{1}1) =$	86 9	—
$o : n = (111) : (120) =$	49 55	50 35

Farbe honiggelb bis pomeranzgelb.

Phenylarsinsäure = $C_6H_5.AsO(OH)_2$.

Schmelzpunkt 158° ca.

Spec. Gew. 1,804 Schröder[70]).

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}7048 : 1 : 0{,}203$ Miers[71]).

Dargestellt von La Coste und Michaëlis[72]). Kurze dicke Prismen $m\{110\}$ mit gerundeten Endflächen, von denen nur $q\{011\}$ angenähert gemessen werden konnte.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = *70°21'$ beob.
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) = *23\ \ 0$ ca. »

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ vollkommen, nach $m\{100\}$ weniger vollkommen. Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2E = 61°47'$ *Na*.

70) Schröder, Ber. d. d. chem. Ges. 1879, **12**, 564.
71) Miers, unveröffentl. Beob. im min. Inst. d. Univ. Straßburg 1880.
72) La Coste u. Michaëlis, Ann. d. Chemie 1880, **201**, 203.

Abkömmlinge des Methylbenzols und der höheren Homologen des Benzols mit nur einer Seitenkette.

Abkömmlinge des Toluols mit Substitution im Kern.

Halogen-, Nitro- und Oxyderivate des Methylbenzols.

Toluol = $C_6H_5(CH_3)$ krystallisiert nach Wahl[1]) bei sehr tiefer Temperatur rhombisch, ähnlich Benzol (s. S. 3); oberhalb — 200° wurde keine weitere Modification beobachtet.

Die drei stellungsisomeren Chlortoluole sind, wie der Kohlenwasserstoff selbst, bei gewöhnlicher Temperatur flüssig, ebenso die Monobrom- und Monojodderivate mit Ausnahme der Paraverbindungen, welche aber nicht gemessen worden sind; nach Borodowski und Bogojawlenski[2]) bildet *p*-Bromtoluol mit *p*-Dibrombenzol (S. 2 u. 5) Mischkrystalle und bewirkt diese Beimengung, daß letzteres, statt monoklin, rhombisch krystallisiert; wenn nun auch die morphotropischen Wirkungen des Methyls und des Broms Ähnlichkeit zeigen und die entsprechenden Verbindungen daher oft eine gewisse krystallochemische Verwandtschaft besitzen, so kann doch in diesem Falle von einer »isomorphen« Mischung ohne nähere krystallographische Untersuchung nicht gesprochen werden. Unter den Derivaten mit mehreren Halogenatomen befinden sich zahlreiche krystallisierte Körper, von denen aber nur wenige gemessen worden sind, und zwar handelt es sich hauptsächlich um die sechs isomeren **Tribromtoluole** = $C_6H_2Br_3.CH_3$, von denen eine vollständige systematische Untersuchung von Jaeger[3]) vorliegt, welcher auch die Schmelzpunktcurven der binären Gemische je zweier dieser Körper bestimmte. Leider stellen dieselben der genauen Feststellung ihrer krystallographischen Verhältnisse große Schwierigkeiten entgegen, so daß es nur nach vielen Versuchen gelang, meist nur aus einem einzigen Lösungsmittel, meßbare Krystalle zu erhalten, und bei einem, dem rhombischen 2,3,4-Derivate, nicht einmal die Axenverhältnisse vollständig bestimmt werden konnten. Die übrigen in Rede stehenden Verbindungen krystallisieren monoklin, mit Ausnahme des tetragonalen 3,4,5-Tribromtoluols; zwei derselben, das 2,3,5- und das 2,4,6-Derivat, zeigen in der

1) Wahl, Zeitschr. f. physikal. Chemie 1914, **88**, 150.
2) Borodowski u. Bogojawlenski, Journ. Soc. phys.-chim. russe 1904, **36**, 559.
3) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1904, **38**, 570f.

herrschenden Zone der Symmetrieaxe eine so vollkommene Übereinstimmung, daß sie von Jaeger als isomorph betrachtet und auf übereinstimmende Elemente bezogen wurden; es muß aber hierzu bemerkt werden, daß alsdann die einzigen beobachteten Endflächen beider ganz verschiedene Symbole erhalten und auch die Cohäsionsverhältnisse völlig abweichende sind, so daß es sich hier wohl nur um eine partielle Verwandtschaft der Krystallstructur beider Körper handelt, welche allerdings durch die Ähnlichkeit der morphotropischen Wirkungen des Methyls und des Broms bedingt wird, denn wenn diese beiden Wirkungen gleiche wären, müßten in der Tat die Krystallformen der beiden Derivate identisch sein; das gleiche müßte dann aber auch für 3,4,5-Tribromtoluol gelten. Während das letztere tetragonal krystallisiert, wurde die Symmetrie des entsprechenden **3,5-Dibrom-4-jodtoluol** = $C_6H_2Br_2J.CH_3$ rhombisch gefunden; es liegt also jedenfalls Dimorphie vor. Außer den genannten Verbindungen ist nur noch ein Halogenderivat gemessen worden, das monokline **Pentabromtoluol** = $C_6Br_5.CH_3$. Da von den Tribrombenzolen nur die monokline Krystallform desjenigen mit drei benachbarten Halogenatomen bekannt ist, kann behufs Feststellung des morphotropischen Einflusses der Methylgruppe eine Vergleichung nur mit dem rhombischen, aber unvollständig bestimmten 2,3,4-Tribromtoluol und mit dem tetragonalen 3,4,5-Tribromtoluol in Frage kommen; beide zeigen jedoch keine in die Augen springende Verwandtschaft ihrer Formen mit der des Benzolderivates, daher es sich jedenfalls um nicht correspondierende Zustände der verglichenen Körper handelt, über deren Polymorphieverhältnisse noch keinerlei Untersuchungen vorliegen.

Wegen ihrer niedrigen Schmelzpunkte sind von den Mononitroderivaten des Toluols die *o*- und *m*-Verbindung nicht untersucht worden bis auf den Nachweis[4]), daß erstere in zwei Modificationen mit den Schmelzpunkten $-10°,6$ und $-4°,1$ existiert; **1,4-(*p*-)Nitrotoluol** = $C_6H_4(NO_2).CH_3$ krystallisiert rhombisch und zeigt ein Prisma, dessen Winkel sehr ähnlich demjenigen des Nitrobenzols (S. 10 u. 12) ist; auch in bezug auf die Cohäsionsverhältnisse zeigt sich eine Verwandtschaft beider Körper, indem der spitze Winkel jenes Prismas beim Nitrobenzol von einer der beiden Gleitflächen, beim Nitrotoluol von der Ebene vollkommener Spaltbarkeit symmetrisch abgestumpft wird; nach Müller[5]) existiert außerdem eine labile, aus dem Schmelzflusse entstehende Modification. Von den stellungsisomeren **Dinitrotoluolen** = $C_6H_3(NO_2)_2.CH_3$ sind diejenigen drei gemessen worden, welche sich vom *m*-Dinitrobenzol durch Eintritt der Methylgruppe a) einer Nitrogruppe benachbart, b) zwischen beiden Nitrogruppen und c) in symmetrischer Stellung zu ihnen ableiten; in allen dreien bleiben die Winkel der Prismen 1. Art im wesentlichen unverändert, wie die folgende Ver-

4) Ostromisslensky, Zeitschr. f. phys. Chemie 1907, **57**, 341.
5) Müller, Zeitschr. f. phys. Chemie 1914, **86**, 225.

gleichung der Axenverhältnisse (die topischen Parameter der Toluolderivate sind nicht vollständig bekannt) zeigt:

m-Dinitrobenzol:	rhombisch,	$a:b:c = 0{,}9437:1:0{,}5434$	
2,4-Dinitrotoluol:	monoklin,	$0{,}8592:1:0{,}5407$	$\beta = 94°48'$
2,6- »	rhombisch,	$0{,}5714:1:0{,}5407$	
3,5- »	monoklin,	$0{,}4690:1:0{,}5276$	$\beta = 90°\ 9'$

Während der Axenwinkel der monoklinen Glieder der Reihe nur wenig von dem der rhombischen verschieden ist, erfährt die *a*-Axe eine regelmäßige Abnahme. **2,4,6-Trinitrotoluol** = $C_6H_2(NO_2)_3.CH_3$ krystallisiert rhombisch, wie das symmetrische Trinitrobenzol (S. 11, 15), also ist durch den Eintritt der Methylgruppe auch in diesem Falle die Symmetrie nicht erniedrigt worden; welche Änderungen der Parameter aber dabei stattgefunden haben, läßt sich nicht bestimmen, da von der Toluolverbindung nur die Untersuchung einer einzelnen Krystallisation und keine Angabe des spec. Gewichtes vorliegt. Das isomere **3,4,6-Trinitrotoluol** krystallisiert zwar ebenfalls rhombisch, aber mit anderem Habitus und anderen Axenverhältnissen. Zur Feststellung der Beziehungen der Trinitrotoluole zu den Dinitroderivaten, von denen sie sich durch Eintritt einer dritten Nitrogruppe ableiten, bedarf es ebenfalls noch der Vervollständigung der Kenntnis beider Reihen.

4-Brom-2-nitrotoluol = $C_6H_3(NO_2)Br.CH_3$ bildet nach Scacchi[6]) aus dem Schmelzflusse, wie aus Lösungen trikline Krystalle, während bei der Sublimation neben diesen dünne Nadeln entstehen, welche manchmal eine Umwandlung in die trikline Modification zeigen; setzt man zu einer alkoholischen Lösung des Körpers Wasser zu, so bilden sich ebenfalls beide Formen, aber die Nadeln wandeln sich stets in eine Reihe trikliner Kryställchen um. Die Vergleichung dieses Körpers mit dem rhombischen *m*-Bromnitrobenzol zeigt, daß durch den Eintritt der Methylgruppe die Symmetrie stark erniedrigt worden ist, während der Prismenwinkel $m:m$ der Benzolverbindung mit einem sehr ähnlichen Werte des Winkels der beiden vorherrschenden Formen *a* und *b* der Toluolverbindung wiederkehrt. **6-Chlor-2,3-dinitrotoluol** = $C_6H_2(NO_2)_2Cl.CH_3$ krystallisiert rhombisch, **3,5-Dibrom-2,4-dinitrotoluol** = $C_6H(NO_2)_2Br_2.CH_3$ triklin, das durch Eintritt einer dritten Nitrogruppe davon abgeleitete **3,5-Dibrom-2,4,6-trinitrotoluol** = $C_6(NO_2)_3Br_2.CH_3$ in unvollkommenen monoklinen Krystallen; die aus je einer Krystallisation hergeleiteten Axenverhältnisse der beiden letzten Körper lassen keine nähere Verwandtschaft ihrer Formen erkennen. **2,4,5-Tribrom-3-nitrotoluol** = $C_6H(NO_2)Br_3.CH_3$ krystallisiert monoklin, wie 2,4,5-Tribromtoluol; beide Körper spalten nach einem Prisma {110} von ähnlichem Winkel und besitzen daher nahe verwandte Krystallstructuren; eine rationelle Wahl der Axen ließe sich jedoch nur auf die Kenntnis mannigfacherer Krystallisationen beider Verbindungen gründen.

6) A. Scacchi, Atti R. Accad. Sc. Napoli 1870, **4**, Sitz. v. 11. Dec. 1869, Sep. 12.

S. 355 wurde die Verwandtschaft von 2,3,5- und 2,4,6-Tribromtoluol erwähnt; beide liefern beim Nitrieren Dinitroderivate, **2,3,5-Tribrom-4,6-dinitrotoluol** und **2,4,6-Tribrom-3,5-dinitrotoluol** = $C_6(NO_2)_2Br_3.CH_3$, deren Krystallformen einander so nahe stehen, wie es bei eigentlich isomorphen Körpern der Fall ist; die Übereinstimmung der Rollen, welche Brom und Methyl hier spielen, scheint aber auf diesen Fall beschränkt zu sein, denn sonst müßte auch **3,4,5-Tribrom-2,6-dinitrotoluol** die gleiche krystallographische Übereinstimmung zeigen; dieses zeigt jedoch trikline Formen, denen zwar ähnliche Axenwinkel und fast gleiches Verhältnis $a:b$, aber ein ganz verschiedenes c zukommt.

Die drei isomeren Oxymethylbenzole (Methylphenole, Kresole) besitzen so niedrige Schmelzpunkte, daß sie bisher nicht zum Gegenstand krystallographischer Untersuchung gemacht worden sind. Auch von ihren Derivaten ist nur eine beschränkte Zahl, und zwar nur solche von *m*- und *p*-Kresol, gemessen worden, während über *o*-Kresolabkömmlinge nur einige mikroskopische Angaben von Lehmann[7]) vorliegen, nach welchen 4-Nitrokresol(2) (dargestellt von Nölting und Collin) in Prismen ohne Endflächen, dessen Silbersalz in zwei Modificationen (deren stabile, mit einem Prisma von 57°, der rhombisch-pyramidalen Klasse angehört) und 3,5-Dinitrokresol(2) (dargestellt von Nölting und Salis) monoklin, häufig in Zwillingen, krystallisieren[8]). Von *m*-Kresolderivaten existiert nur eine unvollständige Bestimmung des monoklinen **4-Nitrokresol(3)** = $C_6H_3(NO_2)(OH).CH_3$, sowie die Angabe von Lehmann[9]), daß 2,4,6-Trinitrokresol(3) (dargestellt von Nölting und Salis) aus dem Schmelzflusse in zwei Modificationen zu erhalten ist, von welchen die stabile aus Lösungen sich in Prismen von ca. 60° abscheidet. Von den Derivaten des *p*-Kresols wurden gemessen **3,5-Dichlorkresol(4)** = $C_6H_2Cl_2(OH).CH_3$ und **3,5-Dibromkresol(4)** = $C_6H_2Br_2(OH).CH_3$; dieselben krystallisieren triklin, und wenn auch die zweite Substanz nur eine unvollständige Bestimmung gestattete, so kann doch an ihrer Isomorphie kein Zweifel sein. Triklin, und zwar asymmetrisch, scheint auch nach den mikroskopischen Beobachtungen von Lehmann[8]) (l. c. 49) die entsprechende Nitroverbindung 3,5-Dinitrokresol(4 zu krystallisieren.

Von den sechs isomeren Dioxytoluolen ist nur eines krystallographisch untersucht worden, das monokline **Methylphendiol(3,5)-(Orcin-)Monohydrat** = $C_6H_3(OH)_2.CH_3.H_2O$; das einzige gemessene[10]) Derivat desselben ist das trikline **2,4,6-Tribrommethylphendiol(3,5)** (Tribromorcin) = $C_6Br_3(OH)_2.CH_3$. Dagegen sind vom Methylphendiol(2,5) mehrere Abkömmlinge bekannt, nämlich: **Hydrotoluchinondiacetat** (Di-

7) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1884, **8**, 433, 434; 1885, **10**, 16.

8) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 63.

9) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 580.

10) Die Angaben von Dölter (Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1897, **106** (IIb), 172; Monatsh. f. Chemie **18**, 159) über *α*- und *β*-Nitrosoorcin = $C_6H_2(NO)(OH)_2.CH_3$, »wahrscheinlich tetragonal« bzw. »monoklin« enthalten keine Messungen.

acetyltoluhydrochinon) $= C_6H_3(O.C_2H_3O)_2.CH_3$, rhombisch; **Dinitrohydrotoluchinon** (Dinitrotoluhydrochinon) $= C_6H(NO_2)_2(OH)_2.CH_3$, monoklin; **Dinitrohydrotoluchinonacetat** (Acetyldinitrotoluhydrochinon) $= C_6H(NO_2)_2(OH)(O.C_2H_3O).CH_3$ und **Dinitrohydrotoluchinondiacetat** (Diacetyldinitrotoluhydrochinon) $= C_6H(NO_2)_2(O.C_2H_3O)_2.CH_3$, beide ebenfalls monoklin krystallisierend.

Derivate von Trioxytoluolen sind folgende gemessen worden: **3,5-Dibrom-2,4,6-trioxytoluol-2-methyl-4-äthyläther-6-acetat** (1,2-Dimethyl-4-äthyl-6-acetyl-3,5-dibromphlorotriol) $= C_6Br_2(O.CH_3)(O.C_2H_5)(O.C_2H_3O).CH_3$, triklin (unvollständig); **3,5-Dibrom-2,4,6-trioxytoluol-2-äthyl-4-methyläther-6-acetat** (1,4-Dimethyl-2-äthyl-6-acetyl-3,5-dibromphlorotriol) $= C_6Br_2(O.C_2H_5)(O.CH_3)(O.C_2H_3O).CH_3$, monoklin, und das vom 3,4,5-Trioxytoluol sich ableitende **Methylpyrogalloltriacetat** (Triacetylmethylpyrogallol) $= C_6H_2(O.C_2H_3O)_3.CH_3$, monoklin.

Weder über die Toluchinone, noch über ihre Derivate liegt irgend eine krystallographische Angabe vor.

2,3,4-Tribromtoluol $= C_6H_2Br_3.CH_3$.

Schmelzpunkt 45°.

Spec. Gew. 2,456 Jaeger[3]).

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}8476:1:?$ Jaeger[3]).

Fig. 1945.

Die Substanz krystallisiert nach Jaeger (l. c. 580) aus den meisten Lösungsmitteln in feinen Nadeln, nur aus Lösungen in Ligroïn mit etwas Schwefelkohlenstoff, besonders unreinem, wurden meßbare Prismen (Fig. 1945): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$ mit der oft unvollkommenen Endfläche $c\{001\}$ erhalten.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*40°17′
$n:b = (120):(010) =$	30°32′	30 29

2,3,5-Tribromtoluol $= C_6H_2Br_3.CH_3$.

Schmelzpunkt 52°,5.

Spec. Gew. 2,467 Jaeger[3]).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 3{,}5470:1:4{,}2603$; $\beta = 121°7'$ Jaeger[3]).

$(\chi:\psi:\omega = 7{,}720:2{,}176:9{,}272$; » » » »).

Jaeger (l. c. 577) erhielt aus Äther mit etwas Toluol bei sehr langsamer Verdunstung Täfelchen der Combination (Fig. 1946): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{10\bar{1}\}$,

Fig. 1946.

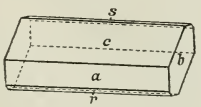
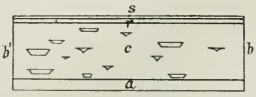


Fig. 1947.



$s\{\bar{1}02\}$, $b\{010\}$, zuweilen $o\{21\bar{1}\}$; von letzterer Form konnte nur ein Kantenwinkel zur Rechnung benutzt werden. Zwillinge nach $c\{001\}$ kommen vor.

					Berechnet:	Beobachtet:
$a:c$	=	(100)	:	(001)	= —	*58°53′
$r':c$	=	$(\bar{1}01)$	:	(001)	= —	*69 45½
$s:c$	=	$(\bar{1}02)$	:	(001)	= 36°42′	36 48
$o/c:c/a$	=	$[2\bar{1}\bar{1}, 001]$	:	$[001, 100]$	= —	*60 35
$o':c$	=	$(\bar{2}11)$	:	(001)	= 86 42	87 0 ca.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $a\{100\}$. Ätzfiguren auf $c\{001\}$, s. Fig. 1947.
Doppelbrechung ziemlich stark; Axenebene $b\{010\}$; eine der Mittellinien bildet ca. 10° mit der c-Axe im spitzen Winkel β.

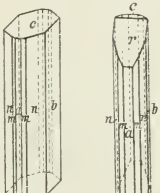
2,3,6-Tribromtoluol = $C_6H_2Br_3 \cdot CH_3$.

Schmelzpunkt 60°,5.
Spec. Gew. 2,471 Jaeger[3]).
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}2628:1:3{,}329; \quad \beta = 103°58\tfrac{1}{2}'\ \text{Jaeger}^3).$$
$$(\chi:\psi:\omega = 4{,}036:3{,}196:10{,}637; \ \text{»} \quad \text{»} \quad \text{»} \quad \text{»} \ ).$$

Die gewöhnlich in dünnen Nadeln krystallisierte Substanz scheidet sich aus Ligroïn oder Chloroform in dickeren Prismen, meist ohne Endflächen, aus; Combinationen von $m\{210\}$, $n\{110\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$ (letzteres mit hohlen Flächen), Fig. 1948 u. 1949, erhielt Jaeger (l. c. 579) aus einer Mischung von Benzol und Petroläther bei äußerst langsamer Verdunstung.

Fig. 1948. Fig. 1949.



					Berechnet:	Beobachtet:
$n:b$	=	(110)	:	(010)	= —	*39°13′
$m:b$	=	(210)	:	(010)	= 58°30′	58 29
$n:c$	=	(110)	:	(001)	= —	*81 13
$m:c$	=	(210)	:	(001)	= 78 7	78 9
$a:c$	=	(100)	:	(001)	= 76 1½	76 48 ca.
$r:m$	=	(101)	:	(210)	= —	*36 7
$r:a$	=	(101)	:	(100)	= 18 38	—

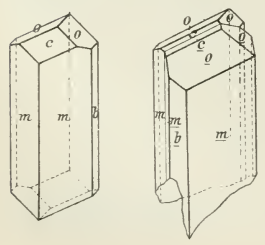
Keine deutliche Spaltbarkeit.
Auslöschung der Prismen m und n ungefähr parallel der c-Axe.

2,4,5-Tribromtoluol = $C_6H_2Br_3 \cdot CH_3$.

Schmelzpunkt 113°,5.
Spec. Gew. 2,472 Jaeger[3]).
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}9891:1:0{,}3555; \quad \beta = 121°30'\ \text{Jaeger}^3).$$
$$(\chi:\psi:\omega = 7{,}545:7{,}628:2{,}712; \ \text{»} \quad \text{»} \quad \text{»} \quad \text{»} \ ).$$

Fig. 1950. Fig. 1951.



Die aus Äther erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 1950): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $o\{\bar{1}11\}$, $b\{010\}$ und sind häufig Zwillinge nach $m\{110\}$ (Fig. 1951) (Jaeger, l. c. 574).

					Berechnet:	Beobachtet:
$o:o$	=	$(\bar{1}11)$	:	$(\bar{1}\bar{1}1)$	= —	*38°30′
$m:c$	=	(110)	:	(001)	= —	*66 28
$m:m$	=	(110)	:	$(1\bar{1}0)$	= —	*80 17
$o:b$	=	$(\bar{1}11)$	:	(010)	= 70°45′	70 12
$o:c$	=	$(\bar{1}11)$	:	(001)	= 27 57½	27 58⅓
$o:m'$	=	$(\bar{1}11)$	:	$(\bar{1}10)$	= 85 34⅔	85 34

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ sehr vollkommen, nach $c\{001\}$ unvollkommen.
Eine Schwingungsrichtung in $m\{110\}$ bildet $15\frac{1}{2}^{\circ}$, in $b\{010\}$ $21\frac{1}{2}^{\circ}$ mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; Axenebene $b\{010\}$.

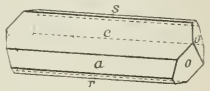
2,4,6-Tribromtoluol = $C_6H_2Br_3.CH_3$.

Schmelzpunkt 68°,5.
Spec. Gew. 2,479 Jaeger[3]).
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 3{,}5283:1:4{,}1958; \quad \beta = 121^{\circ}13' \text{ Jaeger}^3).$$
$$(\chi:\psi:\omega = 7{,}722:2{,}189:9{,}183; \; \text{»} \quad \text{»} \quad \text{»} \quad \text{»} \;).$$

Die in langen Nadeln krystallisierende Substanz liefert nach Jaeger (l. c. 576) die besten Krystalle aus Äther + Äthylacetat, aber auch diese zeigen selten Endflächen und sind wegen äußerst leichter Gleitung nach $b\{010\}$ meist deformiert und schwierig zu messen. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $s\{\bar{1}02\}$, $o\{11\bar{1}\}$. Zuweilen Zwillinge nach $c\{001\}$.

Fig. 1952.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*58° 47′
$r':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*69 20
$s:c = (\bar{1}02):(001) =$	36° 19′	36 29½
$o:c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*84 11
$o:a = (11\bar{1}):(100) =$	79 41½	79 52
$o:r = (11\bar{1}):(10\bar{1}) =$	73 9	73 0½
$o:s' = (11\bar{1}):(10\bar{2}) =$	75 31	75 35

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet $57\frac{1}{4}^{\circ}$ mit der c-Axe im stumpfen Winkel β.

3,4,5-Tribromtoluol = $C_6H_2Br_3.CH_3$.

Schmelzpunkt 91°.
Spec. Gew. 2,429 Jaeger[3]).
Ditetragonal bipyramidal.

$$a:c = 1:0{,}3920 \qquad \text{Jaeger}^3).$$
$$(\chi:\psi:\omega = 7{,}017:7{,}017:2{,}751 \; \text{»} \;).$$

Jaeger (l. c. 572) erhielt die Verbindung aus Äther mit etwas Alkohol bei sehr langsamer Verdunstung in langen dünnen Prismen $m\{110\}$, $c\{001\}$, zuweilen auch in dickeren Prismen mit Flächen von $o\{101\}$ am Ende (Fig. 1953); auch schmale Flächen von $a\{100\}$ kommen vor.

Fig. 1953.

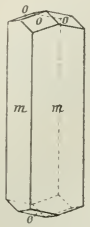


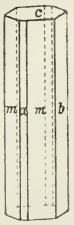
Fig. 1954.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o' = (101):(\bar{1}01) =$	—	*42° 49′
$o:o = (101):(011) =$	29° 55′	29 59

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ sehr vollkommen.
Ätzfiguren auf $m\{110\}$, mit 50% Alkohol erhalten, s. Fig. 1954.
Doppelbrechung negativ.

3,5-Dibrom-4-jodtoluol = $C_6H_2Br_2J.CH_3$.

Fig. 1955.



Schmelzpunkt 86°.
Spec. Gew. 2,125 Jaeger[3]).
Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}9481 : 1 : ?\ \text{Jaeger}^{3}).$$

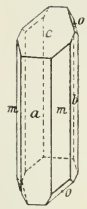
Dargestellt von Wroblewski[11]). Die aus Äther oder Alkohol erhaltenen Krystalle sind dünne Nadeln mit den Formen (Fig. 1955): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$.

$$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = *86^\circ 57' \text{ beob.}$$

Ätzfiguren auf $m\{110\}$ ähnlich denen des vorigen Körpers.

Pentabromtoluol = $C_6Br_5.CH_3$.

Schmelzpunkt 182°.
Spec. Gew. 2,970 Jaeger[12]).
Fig. 1956. Monoklin prismatisch.



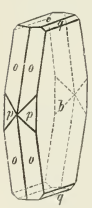
$$a : b : c = 2{,}2315 : 1 : 2{,}1430;\quad \beta = 116^\circ 5'\ \text{Jaeger}^{12}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 7{,}514 : 3{,}367 : 7{,}216;\ \text{»}\ \text{»}\ \text{»}\ \text{»}\ ).$$

Die von Nevile und Winther[13]) dargestellte Substanz krystallisiert aus Benzol in langen Nadeln mit den Formen (Fig. 1956): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, selten $o\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*63^\circ 55'$
$m : c = (110) : (001) =$	$78^\circ 41\frac{1}{2}'$	—
$m : a = (110) : (100) =$	—	$*63\ 29$
$o : m = (11\bar{1}) : (110) =$	—	$*26\ 22\frac{1}{2}$

1,4-(*p*-)Nitrotoluol = $C_6H_4(NO_2).CH_3$.

Fig. 1957.



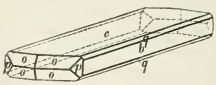
Schmelzpunkt 54°.
Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}9111 : 1 : 1{,}0971\ \text{Bodewig}^{14}).$$

Beobachtete Formen: $b\{010\}$, $c\{001\}$, $o\{211\}$, $p\{110\}$, $q\{011\}$. Fig. 1957 stellt die aus Äther, Fig. 1958 die aus Benzol erhaltene Combination dar.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p = (110) : (1\bar{1}0) =$	$84^\circ 40'$	$84^\circ 36\frac{1}{2}'$
$q : c = (011) : (001) =$	$47\ 39$	$47\ 51$
$o : b = (211) : (010) =$	—	$*67\ 11$
$o : c = (211) : (001) =$	—	$*69\ 18$
$o : p = (211) : (110) =$	$27\ 4$	$26\ 51\frac{1}{2}$

Fig. 1958.



Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.
Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2H$ (in Öl) = $57^\circ 0'$ *Li*, $57^\circ 41'$ *Na*.

---

11) Wroblewski, Ann. d. Chemie 1873, **168**, 190.
12) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1904, **38**, 93.
13) Nevile u. Winther, Ber. d. d. chem. Ges. 1880, **13**, 976.
14) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 388 (mit einigen unerheblichen Correcturen von Negri, Riv. d. min. e crist. ital. 1891, **9**, 19).

2,4-Dinitrotoluol = $C_6H_3(NO_2)_2.CH_3$.

Schmelzpunkt 70°,5.
Spec. Gew. 1,518—1,521 Heydrich[15]).
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}8592 : 1 : 0{,}5407; \quad \beta = 94°48' \text{ Bodewig}[14]).$$

Bodewig (l. c. 389), welcher die Verbindung irrtümlich als »Orthodinitrotoluol« bezeichnete, beobachtete an den aus Benzol erhaltenen Krystallen die Combinationen Fig. 1959 u. 1960 mit den Formen: $a\{100\}$, $p\{110\}$, $m\{120\}$, $b\{010\}$, $r\{101\}$, $o\{111\}$, $c\{001\}$, $l\{011\}$; aus Äther erhielt derselbe Tafeln $b\{010\}$, begrenzt von $p\{110\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$ und (sehr klein) $c\{001\}$, Heydrich[15]) aus demselben Lösungsmittel die gleichen Formen. Nach Lehmann[8]) (l. c. 54) bilden sich auch aus dem Schmelzflusse Nadeln, welche wesentlich dieselbe Combination zeigen.

Fig. 1959.

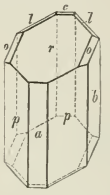
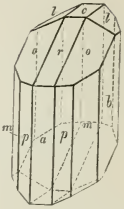


Fig. 1960.



	Berechnet:	Beobachtet: Bodewig:	Heydrich:
$p : p = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*81° 8½′	80°59′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*85 12	85 15 (corr.)
$r : a = (101) : (100) =$	—	*54 25	54 26
$r : p = (101) : (110) =$	63°46′	63 43	63 40
$p : c = (110) : (001) =$	86 21	86 11	86 15
$m : p = (120) : (110) =$	19 9	18 53½	—
$l : c = (011) : (001) =$	28 19	28 1½	—
$l : r = (011) : (101) =$	40 52	40 34	—
$o : r = (111) : (101) =$	23 44	23 23	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.
Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 32° im stumpfen Winkel β (Auslöschungsschiefe der Prismen 59° nach Lehmann); Brechungsindices nach Heydrich:

C-Linie:	$\alpha = 1{,}4394$	$\beta = 1{,}6567$	$\gamma = 1{,}7440$
D- »	1,4423	1,6619	1,7556
F- »	1,4527	1,6771	1,7884

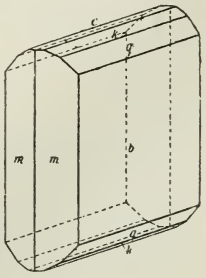
2,6-Dinitrotoluol = $C_6H_3(NO_2)_2.CH_3$.

Schmelzpunkt 60°—60°,5.
Spec. Gew. 1,538—1,540 Heydrich[15]).
Rhombisch.

$$a : b : c = 0{,}5714 : 1 : 0{,}5407 \text{ Heydrich}[15]).$$

Die Substanz krystallisiert aus Alkohol in Nadeln, aus Benzol nach Heydrich (l. c. 269) in pseudohexagonalen Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit $c\{001\}$ oder in tafelförmigen Combinationen mit $q\{011\}$ und $k\{012\}$ (Fig. 1961).

Fig. 1961.



15) Heydrich, Zeitschr. f. Krystall. 1911, **48**, 266.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*59° 29′
$q : b = (011) : (010) =$	—	*61 36
$k : c = (012) : (001) =$	15° 8′	15 9

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, Brechungsindices nach Heydrich:

C-Linie:	$\alpha = 1{,}4755$	$\beta = 1{,}6625$	$\gamma = 1{,}7245$
D- »	1,4788	1,6694	1,7340
F- »	1,4875	1,6893	1,7621

Pleochroïsmus parallel der b-Axe schwefelgelb, parallel der a-Axe hell schwefelgelb.

3,5-Dinitrotoluol = $C_6H_3(NO_2)_2 \cdot CH_3$.

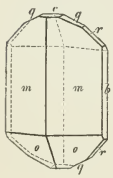
Schmelzpunkt 92°—93°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}490 : 1 : 0{,}5276$; $\beta = 90° 9'$ Barner[16]).

Dargestellt von Fröchtling im Lab. v. Hübner[17]). Krystalle aus Benzol + Eisessig. Combination (Fig. 1962): $m\{110\}, o\{11\bar{1}\}, b\{010\}, r\{021\}, q\{011\}, c\{001\}$.

Fig. 1962.

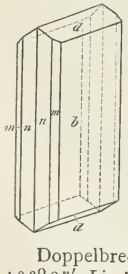


	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*50° 15½′
$o : m = (11\bar{1}) : (110) =$	—	*38 53
$o : o = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*38 41
$o : m' = (11\bar{1}) : (\bar{1}10) =$	119° 49′	119 55
$r : m = (021) : (110) =$	71 57	71 55
$r : m' = (021) : (\bar{1}10) =$	72 9	72 0 ca.
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	51 15	51 22
$m : c = (110) : (001) =$	89 52	89 50
$r : c = (021) : (001) =$	46 32	46 44
$r : q = (021) : (011) =$	18 43	18 49

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet $1\frac{1}{2}°$ mit der c-Axe, $2E = 99° 10'$ *Li*, $98° 4'$ *Na*, $96° 50'$ *Tl*. Farbe gelb.

Fig. 1963.



2,4,6-Trinitrotoluol = $C_6H_2(NO_2)_3 \cdot CH_3$.

Schmelzpunkt 82°.

Rhombisch.

$a : b : c = 0{,}7586 : 1 : 0{,}5970$ Friedländer[18]).

Die von Hepp[19]) erhaltenen Krystalle sind dünntafelförmige Combinationen (Fig. 1963) von $b\{010\}$ mit $n\{210\}$, $m\{110\}$ und $d\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	*52° 49′
$d : b = (011) : (010) =$	—	*59 10
$n : b = (210) : (010) =$	69° 14′	69 26

Doppelbrechung negativ; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2E = 106° 25'$ *Li*, $108° 55'$ *Na*, $110° 58'$ *Tl*.

16) Barner, Dissert. Univ. Göttingen 1882, 33. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **9**, 300.
17) Hübner, Ann. d. Chemie 1884, **222**, 74.
18) Friedländer, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 169.
19) Hepp, Ann. d. Chemie 1882, **215**, 366.

3,4,6-Trinitrotoluol = $C_6H_2(NO_2)_3 . CH_3$.

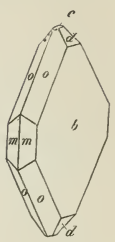
Schmelzpunkt 104°.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}9373 : 1 : 0{,}6724$ Friedländer[18]).

Dargestellt von Hepp[19]). Krystallisiert aus Aceton in Täfelchen (Fig. 1964) mit den Formen: $b\{010\}$, $o\{111\}$, $m\{210\}$, $d\{021\}$, $c\{001\}$ (Friedländer, l. c. 173).

Fig. 1964.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*57° 18′
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*61 32
$o : o_1 = (111) : (11\bar{1}) =$	90° 58′	91 1
$m : m = (210) : (2\bar{1}0) =$	50 13	50 7
$o : m = (111) : (210) =$	47 44	48 6
$d : b = (021) : (010) =$	36 38	36 35

Doppelbrechung positiv, sehr stark; Axenebene $a\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2H_o$ (in Schwefelkohlenstoff) = 82° 40′, Dispersion sehr schwach, $v > \varrho$.

4-Brom-2-nitrotoluol = $C_6H_3(NO_2)Br . CH_3$.

Schmelzpunkt 45°.

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}7956 : 1 : 0{,}8225$ Scacchi[6]).

$\alpha = 85° 52'$, $\beta = 116° 50'$, $\gamma = 57° 57'$.

Dargestellt von Körner. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\xi\{11\bar{2}\}$. Aus dem Schmelzflusse große, nach der c-Axe dickprismatische Krystalle, aus Äther ebensolche mit vorherrschendem $a\{100\}$ und häufig Zwillinge nach $c\{001\}$, endlich aus Alkohol kleinere Krystalle, oft mit größerem $b\{010\}$ und zuweilen Zwillinge mit a als Zwillingsaxe. Scacchi gibt folgende Winkel an:

$a : b = (100) : (010) =$	*124° 2′	
$a : c = (100) : (001) =$	*60 44	
$b : c = (010) : (001) =$	*102 48	
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	*69 6	
$m : a = (110) : (100) =$	*44 26	
$\varrho : b' = (10\bar{1}) : (0\bar{1}0) =$	66 8	
$m : c = (110) : (001) =$	66 54	
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	65 14	
$\omega' : c = (\bar{1}\bar{1}1) : (001) =$	57 38	
$\omega : b = (11\bar{1}) : (010) =$	68 38	
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	77 26	
$\xi' : c = (\bar{1}\bar{1}2) : (001) =$	30 33	
$\xi : b = (11\bar{2}) : (010) =$	70 12	
$\xi : a = (11\bar{2}) : (100) =$	82 23	
$\xi : \varrho = (11\bar{2}) : (10\bar{1}) =$	51 58	
$b : \underline{b} = (010) : (0\bar{1}0) =$	25 36	} Zwillinge nach $c\{001\}$.
$a : \underline{a} = (100) : (\bar{1}00) =$	58 32	
$m : \underline{m} = (110) : (\bar{1}\bar{1}0) =$	46 12	
$a : \underline{a} = (100) : (\bar{1}00) =$	84 38	} Zwill. m. Axe a als Zwillingsaxe.
$m : \underline{m} = (110) : (\bar{1}\bar{1}0) =$	57 16	

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ höchst vollkommen, nach $b\{010\}$ unvollkommen; Gleitfläche $c\{001\}$ (Spaltungslamellen darnach leicht biegsam).

6-Chlor-2,3-dinitrotoluol = $C_6H_2(NO_2)Cl.CH_3$.

Schmelzpunkt 106°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}667:1:1{,}015$ Lang[20]).

Die von Cohn[21]) dargestellten, aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind dünne Nadeln oder Tafeln $b\{010\}$ mit den Flächen $m\{110\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*67° 24′
$q:c = (011):(001) =$	—	*45 25
$q:m = (011):(110) =$	66° 43′	66 30

3,5-Dibrom-2,4-dinitrotoluol = $C_6H(NO_2)_2Br_2.CH_3$.

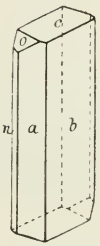
Schmelzpunkt 157°.

Spec. Gew. 2,153 Jaeger[22]).

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}6129:1:0{,}8130 \text{ Jaeger}[22]).$$
$$(\chi:\psi:\omega = 4{,}238:6{,}915:5{,}621 \quad » \ ).$$
$$\alpha = 105°11', \quad \beta = 91°17\tfrac{1}{3}', \quad \gamma = 95°56\tfrac{1}{2}'.$$

Fig. 1965.



Dargestellt von Blanksma[23]). Aus Schwefelkohlenstoff mit etwas Benzol entsteht die Combination (Fig. 1965): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $n\{1\bar{2}0\}$, $o\{1\bar{1}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*87° 2′
$a:b = (100):(010) =$	—	*83 29½
$b:c = (010):(001) =$	—	*74 35½
$o:b' = (1\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	—	*75 56
$o:c = (1\bar{1}1):(001) =$	—	*59 24
$o:a = (1\bar{1}1):(100) =$	41° 44′	41 54
$n:a = (1\bar{2}0):(110) =$	55 50½	56 48 ca.
$n:c = (1\bar{2}0):(001) =$	79 12	80 4 »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen. Die Krystalle sind sehr weich.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ fast parallel der Kante $o:b$, eine in $a\{100\}$ bildet 48° mit der c-Axe im stumpfen Winkel α, eine in $c\{001\}$ 41½° mit der a-Axe. Durch $a\{100\}$ eine Hyperbel sichtbar.

3,5-Dibrom-2,4,6-trinitrotoluol = $C_6(NO_2)_3Br_2.CH_3$.

Schmelzpunkt 228°.

Spec. Gew. 2,259 Jaeger[22]).

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}952:1:1{,}096; \quad \beta = 107°34' \text{ Jaeger}[22]).$$

Die von demselben Chemiker[23]) erhaltenen Krystalle aus Schwefelkohlenstoff sind dünne flache Nadeln, aus Benzol verlängerte Tafeln $c\{001\}$ mit $a\{100\}$ und $o\{1\bar{1}1\}$, nur angenähert meßbar.

---

20) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1902, **111** (IIa), 1174. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 625.

21) Cohn, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1901, **110** (IIb), 394. Monatsh. f. Chemie **22**, 476.

22) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1905, **40**, 366.

23) Blanksma, Rec. d. Trav. Chim. Pays-Bas 1904, **23**, 126.

$a : c = (100) : (001) = *72^\circ 26'$ beob.
$o : a = (11\bar{1}) : (100) = *79\ 36$ »
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) = *54\ 43$ »

Keine deutliche Spaltbarkeit.

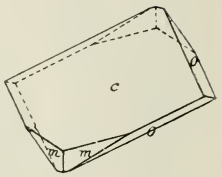
2,4,5-Tribrom-3-nitrotoluol = $C_6H(NO_2)Br_3.CH_3$.

Schmelzpunkt 135°.
Spec. Gew. 2,452 Jaeger[22]).
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}9043 : 1 : 0{,}8627$; $\beta = 107^\circ 24\frac{1}{2}'$ Jaeger[22]).
$(\chi : \psi : \omega = 5{,}331 : 5{,}895 : 5{,}086$; » » » »).

Jaeger (l. c. 365) erhielt diesen Körper durch Nitrieren von 2,4,5-Tribromtoluol und Umkrystallisieren aus Benzol + Schwefelkohlenstoff in sehr dünnen Täfelchen (Fig. 1966): $c\{001\}$, $o\{12\bar{2}\}$, $m\{110\}$, $r\{10\bar{3}\}$ (matt).

Fig. 1966.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*81° 35′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*76 $54\frac{1}{2}$
$o : o' = (12\bar{2}) : (\bar{1}22) =$	—	*70 12
$o : m = (12\bar{2}) : (110) =$	39° $18\frac{1}{2}'$	39 12
$o' : c = (\bar{1}22) : (001) =$	69 12	69 21
$r' : c = (\bar{1}03) : (001) =$	18 $32\frac{1}{2}$	18 20 ca.

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ und $b\{010\}$.
Durch $c\{001\}$ kein Axenbild sichtbar.

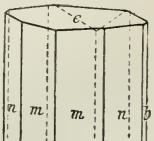
2,3,5-Tribrom-4,6-dinitrotoluol = $C_6(NO_2)_2Br_3.CH_3$.

Schmelzpunkt 240°.
Spec. Gew. 2,465 Jaeger[22]).
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}5392 : 1 : 0{,}7574$; $\beta = 93^\circ 32'$ Jaeger[22]).
$(\chi : \psi : \omega = 4{,}029 : 7{,}471 : 5{,}658$; » » » »).

Dargestellt von Jaeger (l. c. 358) durch Behandlung des 2,3,5-Tribromtoluols mit rauchender Salpetersäure; beim Umkrystallisieren aus Benzol entstehen große Prismen mit vorherrschendem $n\{120\}$, sämtlich Zwillinge nach $s\{102\}$; aus Äther und Aceton neben Zwillingen auch einfache Nadeln mit den Formen $m\{110\}$, $n\{120\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, schmal und oft fehlend $b\{010\}$ (Fig. 1967).

Fig. 1967.



	Berechnet:	Beobachtet:
$n : n = (120) : (1\bar{2}0) =$	—	*94° 13′
$n : c = (120) : (001) =$	—	*87 $35\frac{1}{2}$
$n : r = (120) : (10\bar{1}) =$	—	*56 $53\frac{1}{2}$
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	56° 36′	56 54
$m : r = (110) : (10\bar{1}) =$	45 2	44 57
$r' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	56 55	57 6
$m : c = (110) : (001) =$	86 $52\frac{1}{2}$	86 59

Keine deutliche Spaltbarkeit.

2,4,6-Tribrom-3,5-dinitrotoluol = $C_6(NO_2)_2Br_3.CH_3$.

Schmelzpunkt 220°.
Spec. Gew. 2,456 Jaeger[22]).
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}5217:1:0{,}7803; \quad \beta = 94°48' \text{ Jaeger}^{22}).$$
$$(\chi:\psi:\omega = 3{,}909:7{,}492:5{,}846; \quad » \quad » \quad » \quad » \quad).$$

Wie der vorige Körper von Jaeger dargestellt. Die aus Benzol erhaltenen Krystalle sind fast immer Zwillinge nach $s\{102\}$ und zeigen die Formen: $n\{120\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$ (fehlt oft), $a\{100\}$ und $l\{130\}$ schmal, $r\{10\bar{1}\}$, $s\{13\bar{2}\}$, $o\{11\bar{2}\}$, $t\{10\bar{4}\}$ (fehlt oft). Fig. 1968 bis 1970 stellen die typischen Combinationen dar.

Fig. 1968.

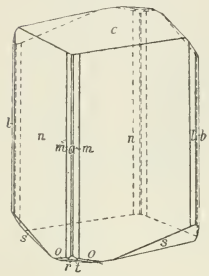


Fig. 1969.

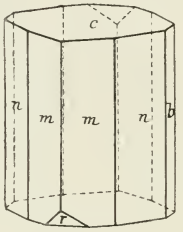
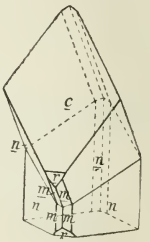


Fig. 1970.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*54°56½′
$m:r = (110):(10\bar{1}) =$	43°13′	43 20
$r':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*59 39
$a:c = (100):(001) =$	85 12	85 15
$m:c = (110):(001) =$	—	*85 44½
$n:c = (120):(001) =$	86 36	86 40
$l:c = (130):(001) =$	87 25	87 30
$n:l = (120):(130) =$	11 13	11 12
$m:n = (110):(120) =$	18 39	18 35
$n:r = (120):(10\bar{1}) =$	55 29	55 25
$t':c = (\bar{1}04):(001) =$	21 2	21 12
$o':c = (\bar{1}12):(001) =$	41 52	41 52½
$s':c = (\bar{1}32):(001) =$	55 54	55 49
$s:m = (13\bar{2}):(110) =$	47 35½	47 36½

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ 23° ca. Kein Axenbild sichtbar.

3,4,5-Tribrom-2,6-dinitrotoluol = $C_6(NO_2)_2Br_3.CH_3$.

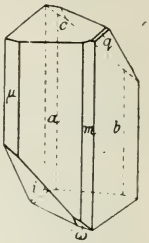
Schmelzpunkt 216°.
Spec. Gew. 2,459 Jaeger[22]).
Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}5322:1:0{,}4791 \text{ Jaeger}^{22}).$$
$$\alpha = 88°21', \quad \beta = 95°4' \quad \gamma = 90°58'.$$

Dargestellt von Jaeger (l. c. 362). Die aus Schwefelkohlenstoff und Benzol erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 1971): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $i\{1\bar{2}\bar{1}\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $m\{110\}$, $\omega\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $s\{3\bar{4}\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*89° 10′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*84 58
$b : c = (010) : (001) =$	—	*91 34
$i : a = (1\bar{2}\bar{1}) : (100) =$	—	*59 35
$i' : c = (\bar{1}2\bar{1}) : (001) =$	—	*55 25½
$m : a = (110) : (100) =$	27° 45½′	27 32
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	28 7	28 7
$i' : b = (\bar{1}2\bar{1}) : (010) =$	54 34	54 33
$q : b = (011) : (010) =$	65 49	65 39
$i : \mu = (1\bar{2}\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	43 39	43 21
$i : s = (1\bar{2}\bar{1}) : (3\bar{4}\bar{2}) =$	12 8	11 52 ca.
$\omega : b = (1\bar{1}\bar{1}) : (010) =$	108 47	108 49½
$\omega : i = (1\bar{1}\bar{1}) : (1\bar{2}\bar{1}) =$	16 39	16 51
$\omega' : c = (\bar{1}\bar{1}1) : (001) =$	48 0½	48 1½
$\omega : \mu = (1\bar{1}\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	47 13½	47 30
$\omega : a = (1\bar{1}\bar{1}) : (100) =$	53 35½	53 35
$\omega' : q = (\bar{1}\bar{1}1) : (011) =$	40 30½	40 35
$i' : q = (\bar{1}2\bar{1}) : (011) =$	38 54	38 56
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	84 45¾	84 47
$m : c = (110) : (001) =$	86 19	86 22

Fig. 1971.



Keine deutliche Spaltbarkeit.

Auslöschungsschiefe von $a\{100\}$ 4°, von $b\{010\}$ 45° zur c-Axe.

4-Nitrokresol (3) (Nitro-*m*-kresol) = $C_6H_3(NO_2)(OH).CH_3$.

Schmelzpunkt 56°.

Monoklin. $a : b : c = 0{,}6075 : 1 : ?$; $\beta = 115° 21'$ Keller[24]).

Die von Städel und Kolb[24]) aus Äther erhaltenen Krystalle sind Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$ und $b\{010\}$.

$$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = *47° 40' \text{ beob.}$$
$$m : c = (110) : (001) = *68\ 1\ »$$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ unvollkommen.

3,5-Dichlorkresol (4) (Dichlor-*p*-kresol) = $C_6H_2Cl_2(OH).CH_3$.

Schmelzpunkt 42°.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}639 : 1 : 0{,}949 \text{ Miers}[25]).$$
$$\alpha = 100° 6', \quad \beta = 92° 45', \quad \gamma = 96° 48'.$$

Dargestellt von Claus und Riemann[26]). Die aus Petroleumäther bei langsamer Verdunstung entstehenden großen, aber schlecht spiegelnden Krystalle zeigen die Formen $b\{010\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $o\{10\bar{1}\}$, $t\{0\bar{1}2\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\nu\{2\bar{3}0\}$, $t\{012\}$, $\xi\{2\bar{1}\bar{2}\}$, $r\{101\}$; sie sind tafelförmig nach $b\{010\}$ und nach der a-Axe verlängert.

24) Städel u. Kolb (Krystallbest. v. Keller), Ann. d. Chemie 1890, **259**, 223.
25) Miers, unveröffentl. Beob. im min. Inst. d. Univ. Straßburg.
26) Claus u. Riemann, Ber. d. d. chem. Ges. 1883, **16**, 1599.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*82°36′ ca.
$a : c = (100) : (001) =$	—	*85 58 »
$b : c = (010) : (001) =$	—	*79 28 »
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	—	*35 2 »
$r : c = (0\bar{1}2) : (001) =$	—	*27 12 »
$\nu : b' = (2\bar{3}0) : (0\bar{1}0) =$	50°56′	50 12 »
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	34 32	35 28 »
$\varrho : b = (10\bar{1}) : (010) =$	90 0	92 5 »
$\xi : b' = (2\bar{1}2) : (0\bar{1}0) =$	71 51	73 38 »
$r : c = (101) : (001) =$	53 6	55 31 »
$t : c = (012) : (001) =$	24 15	26 30 »

Schwingungsrichtungen in $b\{010\}$ nahe parallel den Axen a und c; Axenebene nahe senkrecht zu $b\{010\}$, durch welches die Interferenzbilder der 1. Mittellinie und einer Axe sichtbar sind.

3,5-Dibromkresol (4) (Dibrom-p-kresol) $= C_6H_2Br_2(OH).CH_3$.

Schmelzpunkt 49°.

Triklin, isomorph mit dem vorigen.

Die von Schall und Dralle[27]) aus Ligroïn erhaltenen Krystalle sind prismatisch durch Vorherrschen von $a\{100\}$ und $b\{010\}$; außerdem treten auf: $\mu\{1\bar{1}0\}$ und zwei stark gerundete Endflächen, wahrscheinlich $r\{0\bar{1}2\}$ und $c\{001\}$. Messungen von Miers[25]):

$a : b = (100) : (010) = 82°58'$ beob.
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) = 35\ 21$ »

Methylphendiol (3,5)- (Orcin-) Monohydrat $= C_6H_3(OH)_2.CH_3.H_2O$.

Schmelzpunkt 58°.

Spec. Gew. 1,283—1,296 Schröder[28]).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}2527 : 1 : 1{,}1688$; $\beta = 96°6'$ Des Cloizeaux[29]).

Sechsseitige Prismen $m\{110\}$, $a\{100\}$, letzteres zuweilen stark vorherrschend, mit den Endflächen $r\{101\}$ und $c\{001\}$ wurden gemessen von Miller (Präparat von Stenhouse[30]) und von Des Cloizeaux, welchem die von Luynes[31]) dargestellten Krystalle vorlagen.

	Berechnet:	Beobachtet: Des Cloizeaux:	Miller:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*51°44½′	51°12′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*83 54	83 37
$r : a = (101) : (100) =$	—	*43 44	43 44
$m : c = (110) : (001) =$	86°11′	—	—

Spaltbarkeit nach $a\{001\}$ sehr vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie (ohne merkliche Dispersion) bildet 45° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; $2E =$ 53°21′ rot, 53°41′ gelb, 54°23′ blau (Des Cloizeaux).

27) Schall u. Dralle, Ber. d. d. chem. Ges. 1884, **17**, 2532.
28) Schröder, Ber. d. d. chem. Ges. 1879, **12**, 1612.
29) Des Cloizeaux, Nouv. Rech. 151 (Mém. Sav. étr. Acad. Paris 1867, **18**, 661).
30) Stenhouse (Krystallbest. v. Miller), Ann. d. Chemie 1848, **68**, 103.
31) Luynes (Krystallbest. v. Des Cloizeaux), Ann. chim. phys. 1865, (4) **6**, 184.

2,4,6-Tribrommethylphendiol(3,5) (Tribromorcin) $= C_6Br_3(OH)_2 . CH_3$.

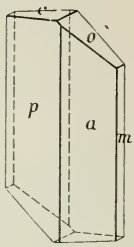
Schmelzpunkt 104°.

Spec. Gew. 2,502 Jaeger[32]).

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 1{,}6985 : 1 : 0{,}7755 \text{ Jaeger}^{32}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 8{,}239 : 4{,}851 : 3{,}762 \quad \text{»} \quad).$$
$$\alpha = 84°42', \quad \beta = 74°33', \quad \gamma = 91°6'.$$

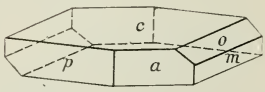
Fig. 1972.



Jaeger beobachtete an den von ihm dargestellten Krystallen die Formen: $a\{100\}$, $p\{1\bar{1}0\}$, $m\{110\}$, $c\{000\}$, $o\{111\}$; aus Chloroform die Combination Fig. 1972, bei Zusatz von etwas Benzol + Äther Fig. 1973.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : m = (111) : (1\bar{1}0) =$	—	*54°55′
$o : c = (111) : (001) =$	—	*47 30
$p : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	—	*58 55
$p' : m = (\bar{1}10) : (1\bar{1}0) =$	—	*62 37
$o : p = (111) : (\bar{1}10) =$	—	*66 32½
$o : a = (111) : (100) =$	80° 5½′	80 8½
$p : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	93 29½	93 18
$a' : c = (\bar{1}00) : (001) =$	74 35	74 29
$m : c' = (110) : (00\bar{1}) =$	77 35	77 38

Fig. 1973.



Keine deutliche Spaltbarkeit.

Auslöschungsschiefe in $a\{100\}$ 9° zur c-Axe.

Hydrotoluchinondiacetat (Diacetyltoluhydrochinon) $= C_6H_3(O . C_2H_3O)_2 . CH_3$.

Schmelzpunkt 52°.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}5717 : 1 : 0{,}7433 \text{ Stroësco}^{33}).$$

Dargestellt von Nietzki[34]). Krystalle aus Ligroïn. Tafelförmige Combination $c\{001\}$, $o\{111\}$. Der Luft und dem Lichte ausgesetzt, werden die Krystalle allmählich trübe weiß.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	*56°16′
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*92 26
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	48°45′	48 45

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $o\{111\}$ deutlich, nach $b\{010\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel klein, Dispersion stark, $\varrho < v$.

Dinitrohydrotoluchinon (Dinitrotoluhydrochinon) $= C_6H(NO_2)_2(OH)_2 . CH_3$.

Schmelzpunkt 149°—153°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}2667 : 1 : 0{,}7818; \quad \beta = 90°34' \text{ Stroësco}^{33}).$$

32) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1909, **46**, 271.

33) Stroësco, Rech. s. l. f. crist. d. Thymoquin. etc. Thèse fac. sc. Genève 1896, 29. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 80.

34) Nietzki, Ann. d. Chemie 1882, **215**, 156.

Dargestellt von Tikhwinsky nach dem Verfahren von Kehrmann und Brasch[35]). Die aus Chloroform erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $b\{010\}$, $a\{100\}$, eines von beiden vorherrschend, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $t\{013\}$ und sind nach der c-Axe verlängert.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100)$	—	*14°56′
$q : a = (011) : (100)$	—	*89 36
$q : b = (011) : (010)$	—	*51 59
$q : m = (011) : (110)$	80°34′	80 35
$t : m = (013) : (110)$	85 54	85 52
$q : m' = (011) : (\bar{1}10)$	81 10	81 11
$t : m' = (013) : (\bar{1}10)$	86 39	86 40
$t : q = (013) : (011)$	23 25	23 14

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv, stark; die Axenebene, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet 27° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel klein, Dispersion stark, $\varrho < v$. Pleochroïsmus: a goldgelb, b dunkelgoldgelb.

Dinitrohydrotoluchinonmonoacetat (Acetyldinitrotoluhydrochinon) = $C_6H(NO_2)_2(OH)(O.C_2H_3O).CH_3$.

Schmelzpunkt 145° ca.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}1724 : 1 : 1{,}3631$; $\beta = 111°26'$ Duparc[36]).

Dargestellt von Kehrmann und Brasch[35]). Krystalle aus Chloroform. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$ $k\{012\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001)$	—	*68°34′
$m : a = (110) : (100)$	—	*47 30
$q : b = (011) : (010)$	—	*37 36
$q : m = (011) : (110)$	42°31′	42 30
$q : m' = (011) : (\bar{1}10)$	64 18	64 26
$q : a = (011) : (100)$	77 7	77 5
$k : c = (012) : (001)$	32 59	33 0
$k : a = (012) : (100)$	72 9	72 9
$k : m = (012) : (110)$	52 31	52 16
$k : m' = (012) : (\bar{1}10)$	78 47	78 42
$m : c = (110) : (001)$	75 42	75 28
$\sigma' : c = (\bar{1}02) : (001)$	35 17	35 25
$\sigma' : q = (\bar{1}02) : (011)$	60 7	—
$\sigma' : k = (\bar{1}02) : (012)$	46 47	47 0

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet 21° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, Axenwinkel klein, Dispersion stark, $\varrho < v$.

Dinitrohydrotoluchinondiacetat (Diacetyldinitrotoluhydrochinon) = $C_6H(NO_2)_2(O.C_2H_3O)_2.CH_3$.

Schmelzpunkt 154°—157°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}8606 : 1 : 0{,}3295$; $\beta = 97°20'$ Stroësco[33]).

35) Kehrmann u. Brasch, Journ. f. prakt. Chemie 1889, (2) **39**, 384 f.

36) Duparc u. Stroësco, Bull. soc. fr. min. 1895, **18**, 140. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **27**, 624.

Die von Tikhwinsky nach der Methode von Kehrmann und Brasch[35]) dargestellten Krystalle aus Benzol sind Prismen $m\{110\}$, $a\{100\}$ mit den Endflächen: $k\{021\}$, $\xi\{22\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$ (Stroëscо l. c. 53).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*82° 40′
$m : a = (110) : (100) =$	—	*40 29
$r : a = (101) : (100) =$	—	*62 45
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	21° 47′	21 44
$k : c = (021) : (001) =$	33 11	33 8
$m : c = (110) : (001) =$	84 26	84 22
$k : a = (021) : (100) =$	83 52	83 52
$\xi : a = (22\bar{1}) : (100) =$	61 44	61 43
$r : m = (101) : (110) =$	69 37	69 37
$k : m = (021) : (110) =$	64 7	64 7
$k : m' = (021) : (\bar{1}10) =$	74 5	74 8
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	79 4	79 4
$\xi : m = (22\bar{1}) : (110) =$	47 42	47 42
$\xi : m = (22\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	87 26	87 24
$r : k = (101) : (021) =$	38 6	38 3
$\varrho' : k = (\bar{1}01) : (021) =$	39 0	39 0
$\xi : \varrho' = (22\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	33 54	33 55
$\xi : r = (\bar{2}21) : (101) =$	64 6	64 3

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $m\{110\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 17° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, Axenwinkel klein.

3,5-Dibrom-2,4,6-trioxytoluol-2-methyl-4-äthyläther-6-acetat (1,2-Dimethyl-4-äthyl-6-acetyl-3,5-dibromphlorotriol) $= C_6Br_2(O.CH_3)(O.C_2H_5)(O.C_2H_3O).CH_3$.

Schmelzpunkt 77°—78°.

Triklin. $a : c = 1 : 1{,}070$ Lang[20]).

$\alpha = 92° 22′$, $\beta = 105° 56′$, $\gamma = 86° 34′$.

Die von Herzig und Eisenstein[37]) erhaltenen Krystalle sind nach V. v. Lang (l. c. 1188. Ausz. l. c. 631) lange quadratische Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $\varrho\{10\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b' = (100) : (0\bar{1}0) =$	—	*87° 10′
$r : a = (101) : (100) =$	35° 36′	35 49
$a : c = (100) : (001) =$	—	*74 10
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*50 20
$b : c = (010) : (001) =$	88 20	—
$r : b = (101) : (010) =$	90 56	—
$\varrho' : b = (\bar{1}01) : (010) =$	—	*86 14

3,5-Dibrom-2,4,6-trioxytoluol-2-äthyl-4-methyläther-6-acetat (1,4-Dimethyl-2-äthyl-6-acetyl-3,5-dibromphlorotriol) $= C_6Br_2(O.C_2H_5)(O.CH_3)(O.C_2H_3O).CH_3$.

Schmelzpunkt 99°—101°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}8105 : 1 : 0{,}3905$; $\beta = 100° 10′$ Lang[20]).

37) Herzig u. Eisenstein, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1902, **111** (IIb), 351. Monatsh. f. Chemie **23**, 569.

Von denselben Chemikern, wie vor., erhalten[37]) (l. c. 352 bzw. 571). Prismen $b\{010\}$, $m\{110\}$, $l\{210\}$, $a\{100\}$, an den Enden $\omega\{11\bar{1}\}$, untergeordnet $\xi\{12\bar{1}\}$ und $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	*51° 25′
$l : b = (210) : (010) =$	68° 15′	68 17
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	36 7	—
$\omega' : b = (\bar{1}11) : (010) =$	—	*69 30
$\xi : b = (12\bar{1}) : (010) =$	53 13	53 26
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	41 0	40 42
$o : \omega' = (111) : (\bar{1}11) =$	56 7	—
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*73 53
$o : m = (111) : (110) =$	52 40	51 52
$\omega : m = (11\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	64 11	64 34
$\omega : 'm = (11\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	90 5	90 20
$o : l = (111) : (210) =$	52 44	—
$\omega : l = (\bar{1}11) : (210) =$	67 17	67 22

Methylpyrogalloltriacetat (Triacetylmethylpyrogallol) = $C_6H_2(O.C_2H_3O)_3.CH_3$.

Schmelzpunkt 99°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}1892 : 1 : 1{,}5447; \quad \beta = 94°44' \text{ Lang}^{20}).$$

Dargestellt von Rosauer[38]). Krystalle aus Benzol + Ligroïn. Sechsseitige Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$. Nur approximativ meßbar (Lang, l. c. 1177. Ausz. l. c. 627).

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : \varrho = (101) : (10\bar{1}) =$	75° 9′	75° 9′
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	55 24	56 40
$o : c = (111) : (001) =$	61 10	60 53
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	66 4	67 0
$o : r = (111) : (101) =$	42 6	42 14
$\omega : \varrho = (11\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	44 24	44 8
$o : \omega' = (111) : (\bar{1}11) =$	96 26	—
$o : \varrho = (111) : (10\bar{1}) =$	79 2	—
$\omega : r = (11\bar{1}) : (101) =$	79 27	—

Aminotoluole, deren Salze und Substitutionsproducte.

Die drei isomeren Aminomethylbenzole bilden mannigfache krystallisierte Salze, von welchen jedoch nur eine verhältnismäßig kleine Anzahl krystallographisch untersucht sind und eine Vergleichung mit den entsprechenden Anilinsalzen gestatten. **1, 2 - (*o*-) Toluidinchlorhydrat** = $C_6H_4(CH_3)(NH_2).HCl$ wurde von zwei Autoren übereinstimmend als monoklin beschrieben, da aber in keiner der beiden Publikationen eine Angabe der Krystallisationsbedingungen enthalten ist, bleibt es zweifelhaft, ob die

38) Rosauer, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1898, **107** (II b), 602. Monatsh. f. Chemie **19**, 569.

untersuchten Krystalle wasserfrei waren oder nicht (aus Wasser krystallisiert die Substanz mit 1 Mol. H_2O). Für letzteres spricht der Umstand, daß **1,2-(*o*-)Toluidinbromhydrat** = $C_6H_4(CH_3)(NH_2).HBr$ eine davon ganz verschiedene rhombische Krystallform besitzt; mit der ebenfalls rhombischen Form des Anilinbromhydrates (S. 170) zeigt die letztere nur insofern Ähnlichkeit, als beide eine vollkommene pinakoïdale Spaltbarkeit zeigen, welche in der Zone eines Prismas (q bzw. m) von einigermaßen ähnlichem Winkel liegt. Von der Metaverbindung ist nur ein Doppelsalz gemessen worden, das monokline **1,3-(*m*-)Toluidinchlorostannat-Monohydrat** = $[C_6H_4(CH_3)(NH_2)]_2.H_2SnCl_6.H_2O$ dessen Form nicht mit derjenigen des entsprechenden Anilinsalzes (S. 172) verglichen werden kann, da letzteres wasserfrei kristallisiert. Die Paraverbindung, die einzige kyrstallisierte der drei Toluidine, ist nicht untersucht worden, dagegen mehrere ihrer Salze: **1,4-(*p*-)Toluidinchlorhydrat** = $C_6H_4(CH_3)(NH_2).HCl$, monoklin; das (nicht gemessene) Anilinsalz ist wahrscheinlich isomorph mit $C_6H_5(NH_2).HBr$ (S. 170), also rhombisch; zur näheren Vergleichung fehlt die Kenntnis der spezifischen Gewichte beider Körper und die der Cohäsionsverhältnisse der Toluidinverbindung. **1,4-(*p*-)Toluidincyanid-Platocyanid** (*p*-Toluidinplatincyanür) = $[C_6H_4(CH_3)(NH_2).HCN]_2.Pt(CN)_2$ krystallisiert monoklin und zeigt mit der entsprechenden Anilinverbindung, deren trikline Krystalle allerdings nur sehr unvollkommene Bestimmungen gestatten, keine nähere Verwandtschaft; außerdem ist von jedem dieser beiden Körper nur eine einzelne Krystallisation untersucht worden. **1,4-(*p*-)Toluidinchlorostannat** (*p*-Toluidinzinnchlorid) = $[C_6H_4(CH_3)(NH_2)]_2.H_2SnCl_6$ besitzt eine monokline Krystallform von ähnlichem Habitus, wie das Anilinchlorostannat (S. 172); zur näheren Feststellung der Verwandtschaft beider Formen fehlt vor allem die Kenntnis der Cohäsionsverhältnisse. **1,4-(*p*-)Toluidinnitrat** = $C_6H_4(CH_3)(NH_2).HNO_3$ krystallisiert monoklin und läßt keine Verwandtschaft mit dem rhombischen Anilinnitrat erkennen. Von Salzen aliphatischer Säuren liegt nur die Bestimmung vor des monoklinen **1,4-(*p*-)Toluidindioxalat-Hemihydrat** = $C_6H_4(CH_3)(NH_2).C_2O_4H_2.\frac{1}{2}H_2O$ (vom Anilin ist nur das wasserfreie Monooxalat bekannt). Die Pikrinsäure endlich bildet mit den drei isomeren Aminotoluolen Salze, von denen die Ortho- und Metaverbindung nach Jerusalem[1]) monokline, aber nicht meßbare Krystalle bildet, während **1,4-(*p*-)Toluidinpikrat** = $C_6H_4(CH_3)(NH_2).C_6H_2(NO_2)_3(OH)$, ebenfalls monoklin, eine vollständige Untersuchung gestattete.

Von den Halogenderivaten der Aminotoluole sind nur sehr wenige gemessen worden. **4-(*p*-)Brom-2-(*o*-)toluidinchlorhydrat** = $C_6H_3Br(CH_3)(NH_2).HCl$ wurde in zwei, wahrscheinlich durch Krystallwassergehalt verschiedenen Formen beschrieben; eine davon, bei gewöhnlicher Temperatur entstehend, bildet monoklin sphenoïdische Krystalle, und zwar, wie es für nicht active Substanzen die Regel ist, rechte und linke nebeneinander, von denen die

1) Jerusalem, Journ. Chem. Soc. London 1909, **95**, 1284.

eine Art aufgelöst wieder beide Arten liefert, während durch Impfen mit einem rechten bzw. linken Krystalle nur solche derselben Art entstehen; die in höherer Temperatur sich bildende, monoklin prismatische Form (wasserfrei?) scheint den höheren Dampfdruck zu besitzen, da aus ihrer Lösung schon bei 40° eine beträchtliche Menge verdampft; bei niedriger Temperatur scheiden sich aus der Lösung nur Krystalle der ersten Form ab, und Krystalle der zweiten Form, in eine gesättigte Lösung der ersten gebracht, bedecken sich bei deren Verdunsten allmählich mit unregelmäßig aufgewachsenen Kryställchen der letzteren; Scacchi[2]), von dem diese Beobachtungen herrühren, fand ferner, daß die Lösung einer gewogenen Menge in Wasser nach dem Verdampfen, trotz des dabei stattfindenden Verlustes, 2,6—3% mehr an Gewicht Krystalle der ersten Form liefert, und nahm deshalb einen höheren Wassergehalt der letzteren an: es wäre daher noch zu untersuchen, welches Hydrat in dem einen und anderen Falle vorliegt bzw. ob die Krystalle der prismatischen Form wasserfrei sind. **5-Brom-2-toluidin** = $C_6H_3Br(CH_3)(NH_2)$ krystallisiert rhombisch, **3,5-Dibrom-4-toluidin** = $C_6H_2Br_2(CH_3)(NH_2)$ monoklin (nur unvollständig bestimmbar).

Etwas größer ist die Zahl der untersuchten Nitroderivate, jedoch sind es nur solche der *o*- und der *p*-Verbindung. **4-Nitro-2-toluidin** = $C_6H_3(NO_2)(CH_3)(NH_2)$ krystallisiert monoklin und zeigt sehr ähnliche Axenverhältnisse, wie das rhombische *m*-Nitranilin, wenn man bei letzterem das herrschende Prisma statt {120} als {110} annimmt (eine Berechnung der topischen Axen ist bei der großen Differenz der vorhandenen Dichtebestimmungen nicht angängig). Das mit *p*-Nitranilin homologe **5-Nitro-2-toluidin** krystallisiert ebenfalls monoklin und zeigt, wie jenes, eine vollkommene Spaltbarkeit nach einem zur Symmetrieebene senkrechten Pinakoïde; zu einer weiteren Vergleichung bedürfte es aber der Kenntnis mannigfacherer Krystallisationen beider Körper. Ein drittes Isomeres, das rhombische **6-Nitro-2-toluidin** ist nur unvollständig bestimmbar. **2-Nitro-4-toluidin** (Schmelzpunkt 76°) bildet nach mikroskopischer Beobachtung von Lehmann[3]) aus wässeriger Lösung rhombische Krystalle von der Form sechsseitiger, nach der *c*-Axe verlängerter Tafeln {100}, begrenzt von {110} und {011}; (011) : (0$\bar{1}$1) = 35°; die in der Literatur befindliche Angabe einer monoklinen Krystallform bezieht sich auf das **3-Nitro-4-toluidin.** Endlich liegt die Krystallbestimmung eines in die chemische Literatur nicht aufgenommenen **Dinitro-*p*-toluidin** = $C_6H_2(NO_2)_2(CH_3)(NH_2)$ vor, welches rhombische, ausgezeichnet pseudotetragonale Krystalle bildet.

Halogennitroderivate der Toluidine sind nicht gemessen worden.

Auch über die Oxyderivate ist nur weniges bekannt. **4-Amino-*o*-kresol** = $C_6H_3(OH)(CH_3)(NH_2)$, Schmelzpunkt 159°—161°, dargestellt von

2) A. Scacchi, Atti R. Accad. d. Sc. Fis. e Mat. Napoli 1870, **4**, No. 15 (Adun. 11. Dic. 1869).

3) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 54.

Nölting und Collin[4]), besitzt nach Lehmann[5]) zwei Modificationen, welche beide rhombisch krystallisieren; die in gewöhnlicher Temperatur stabile bildet Bipyramiden oder Bisphenoïde, combiniert mit zwei Pinakoïden, die in heißer Lösung entstehende tafelige Nadeln mit zwei, 75° miteinander bildenden Endflächen; je nach der Temperatur löst sich die eine in Gegenwart der andern auf, während diese weiter wächst. **3-Amino-*p*-kresol** krystallisiert rhombisch. Außerdem liegt von einem Aminodioxymethylbenzol, in welchem jedoch die Stellung der Substituenten nicht sicher bekannt ist, die Krystallbestimmung eines Salzes vor: es ist das monokline **Methylphloraminohydrochlorid-Monohydrat** = $C_6H_2(OH)_2(CH_3)(NH_2).HCl.H_2O$.

Während von den Derivaten des Anilins, welche durch Eintritt von Alkoholradicalen in die Aminogruppe entstehen, und von deren Additionsproducten mit Halogeniden jener Radicale eine sehr große Anzahl untersucht worden sind, ist dies bei den entsprechenden Toluidinverbindungen in weit geringerem Maße der Fall. Vom Dimethyl-*m*-toluidin leitet sich eine in der chemischen Literatur nicht angeführte Substanz ab, das rhombisch krystallisierende **5-Nitrodimethyl-1,3-toluidin** = $C_6H_3(NO_2)(CH_3).N(CH_3)_2$, vom Dimethyl-*p*-toluidin das Additionsproduct ***p*-Tolyltrimethylammoniumjodid** = $C_6H_4(CH_3).N(CH_3)_3J$, welches rhombisch krystallisiert. Die Formen des monoklinen **Diäthyl-*p*-toluidinbromhydrat** = $C_6H_4(CH_3).N(C_2H_5)_2.HBr$ wurden in einer Stellung beschrieben, in welcher das Spaltungsprisma nicht das Symbol einer Primärform erhält; eine Umrechnung in eine rationelle Aufstellung wird am besten auf Grund seiner Beziehungen zu dem ebenfalls monoklinen Diäthylanilinbromhydrat erfolgen, welche mangels Kenntnis der Cohäsionsverhältnisse der letzteren und der spezif. Gewichte beider Körper erst auf Grund weiterer Untersuchung vorgenommen werden kann. Von derselben Base wurden ferner gemessen: **Diäthyl-*p*-toluidinchlorhydrat-Quecksilberchlorid-Hemihydrat** = $[C_6H_4(CH_3).N(C_2H_5)_2.HCl]_2.HgCl_2.\frac{1}{2}H_2O$, triklin, **Diäthyl-*p*-toluidinchloroplatinat** = $[C_6H_4(CH_3).N(C_2H_5)_2.HCl]_2.PtCl_4$, rhombisch, und **Diäthyl-*p*-toluidinnitrat** = $C_6H_4(CH_3).N(C_2H_5)_2.HNO_3$, monoklin; entsprechende Diäthylanilinsalze sind nicht bekannt bis auf das mit dem Chloroplatinate wahrscheinlich isomorphe Chlorostannat (S. 205), welches ähnliche Axenverhältnisse besitzt, wie das Chloroplatinat des Diäthyltoluidins, aber monoklin krystallisiert. Endlich existieren noch folgende Angaben über von Wedekind und Oberheide[6]) dargestellte Additionsproducte eines höheren Homologen: **Methyläthylallyl-*p*-tolylammoniumbromid** = $C_6H_4(CH_3).N(C_3H_5)(C_2H_5)(CH_3)Br$ bildet nach Fock[6]) nicht meßbare monokline Nadeln, **Methyläthylallyl-*p*-tolylammoniumjodid** = $C_6H_4(CH_3).N(C_3H_5)(C_2H_5)(CH_3)J$ große rhombische Krystalle (von der ent-

4) Nölting u. Collin, Ber. d. d. chem. Ges. 1884, **17**, 270.
5) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1884, **8**, 434.
6) Wedekind u. Oberheide (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. 1904, **37**, 2717. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **43**, 298.

sprechenden Anilinverbindung ist nur eine Krystallchloroform-Verbindung bekannt).

An die Homologen der Toluidine schließt sich ebenso wie an die des Anilins eine Anzahl mehr oder weniger isoliert stehender Körper an. **p-Toluidoessigsäureäthylester** (p-Tolylglycinester) $= C_6H_4(CH_3).NH(CH_2.COOC_2H_5)$ bildet trikline, von monoklinen nur wenig abweichende Formen. **Dimethyl-p-tolyljodammoniumessigsäuremethylester** $= C_6H_4(CH_3).N(CH_3)_2(CH_2.COOCH_3)J$ krystallisiert monoklin und zeigt mit der Anilinverbindung (S. 219) keine in die Augen springende Verwandtschaft. **o- und p-Toluidoïsobuttersäureäthylester** $= C_6H_4(CH_3).NH.C(CH_3)_2.COOC_2H_5$ sind dadurch interessant, daß sie zweien, durch verhältnismäßig wenige Körper repräsentierten Symmetrieklassen angehören, ersterer der asymmetrischen, letzterer der monoklin-domatischen. **p-Tolylisosuccinaminsäureäthylester** $= C_6H_4(CH_3).N:C(OH).CH(CH_3).COO(C_2H_5)$ bildet monokline Krystalle. **Amylennitrol-o-toluidinchlorhydrat** (die Base selbst bildet keine meßbaren Krystalle) $= C_6H_4(CH_3).NH.C(CH_3)_2.C(N.OH).CH_3.HCl$ und **Nitrosoamylennitrol-o-toluidin** $= C_6H_4(CH_3).N(NO).C(CH_3)_2.C(N.OH).CH_3$ krystallisieren beide monoklin, ersteres pseudotetragonal, letzteres pseudohexagonal; **Amylennitrol-p-toluidin** $= C_6H_4(CH_3).NH.C(CH_3)_2.C(N.OH).CH_3$ und dessen **Chlorhydrat** krystallisieren monoklin, **Nitrosoamylennitrol-p-toluidin** $= C_6H_4(CH_3).N(NO).C(CH_3)_2.C(N.OH).CH_3$ rhombisch; der letztgenannte Körper zeigt eine nahe krystallographische Verwandtschaft mit der entsprechenden Anilinverbindung (S. 221), keine dagegen mit der Base, von welcher er sich durch Eintritt von NO für H ableitet, deren Krystalle übrigens in einer nicht rationellen Aufstellung, durch welche die Spaltungsebene ein nicht primäres Symbol erhält, beschrieben wurden. Endlich möge anhangsweise eine trigonal krystallisierende, aus Diäthyl-p-toluidin dargestellte Nitro-**Verbindung** $C_9H_8N_4O_6$ von unbekannter Constitution hier angeführt werden.

Toluidinderivate der aliphatischen Säuren.

Während von den Formotoluiden keine Bestimmungen vorliegen, sind solche vorhanden von den drei isomeren Acettoluiden $= C_6H_4(CH_3).NH(C_2H_3O)$. **$o$-Acettoluid** krystallisiert rhombisch und zeigt in der einzigen gemessenen Ausbildung einen prismatischen Winkel ($m:b$), welcher mit einem solchen ($r:a$) am Acetanilid sehr nahe übereinstimmt. Auch vom **m-Acettoluid** konnte nur eine Krystallisation in meßbaren monoklinen Krystallen erhalten werden, an denen eine prismatische Form, $x = \{322\}$, einen ähnlichen Winkel zeigt, wie er an der primären Bipyramide des Acetanilids vorkommt, während auch ein topischer Parameter beider Körper den gleichen Wert besitzt; eine nähere Vergleichung würde hier, wie im vorigen Falle, die Kenntnis weiterer Krystallisationen und diejenige der Cohäsionsverhältnisse voraussetzen. **p-Acettoluid** endlich ist in zwei Modificationen bekannt, einer stabilen monoklinen und einer metastabilen rhombischen, für welche

der gleiche Schmelzpunkt gefunden wurde[7]), wahrscheinlich in Folge einer Umwandlung der einen in die andere vor dem Schmelzen; in einer näheren krystallochemischen Verwandtschaft zum Acetanilid scheinen sie nicht zu stehen. Von den zahlreichen Halogen- und Nitroderivaten[8]) der Acettoluide ist nur ein einziges gemessen worden, das trikline **3-(*m*-)Chlor-1,4-(*p*-)acettoluid** $= C_6H_3Cl(CH_3).NH(C_2H_3O)$. Auch über Toluide sonstiger einbasischer Säuren existieren keine Angaben, außer eine unvollständige Bestimmung von **Propionylameisensäure-*p*-toluid** $= C_6H_4(CH_3).NH(CO.CO.CH_2.CH_3)$, Schmelzpunkt 130°—131°, dargestellt von Bischoff und Walden[9]), welches aus Alkohol nach Doß monoklin tafelförmige Combinationen von {100} mit {010}, {111} und {011} bildet; (111):(100) = $61\frac{1}{2}$°, (011):(100) = 81° ca.

Von den Estern der Tolylcarbaminsäuren ist nur eine in die chemische Literatur nicht aufgenommene Verbindung gemessen worden, das monokline ***p*-Tolylurethan** $= C_6H_4(CH_3).NH(CO.O.C_2H_5)$. Verschieden davon und zwar triklin, krystallisiert die entsprechende Schwefelverbindung ***p*-Tolylthiourethan** (*p*-Tolylsulfurethan, *p*-Tolylxanthogenamid) $= C_6H_4(CH_3).NH(CS.O.C_2H_5)$, dessen Elemente (außer *a*) jedoch einige Ähnlichkeiten mit denen des Phenylxanthogenamids (S. 259) zeigen.

Die Tolylharnstoffe sind nicht gemessen worden, sondern nur ***o*- und *p*-Tolylthioharnstoff** (Methylphenylsulfocarbamid, Sulfocarbtoluid) $= C_6H_4(CH_3).NH(CS.NH_2)$, deren trikline bzw. monokline Krystallformen nicht mit denen des Phenylthioharnstoffs verglichen werden können, da hierzu eine genauere Kenntnis, namentlich auch die der Cohäsionsverhältnisse beider Körper erforderlich wäre.

Die einzige hierher gehörige Guanidinverbindung, von welcher eine krystallographische Untersuchung vorliegt, ist das rhombische ***o*-Toluyldiguanidinchloroplatinat** (*o*-Toluidinguanidoguanidinplatinchlorid) $= C_6H_4(CH_3).NH(C_2H_5N_4).H_2PtCl_6$ über welches jedoch in der chemischen Literatur keine Angaben vorliegen.

Außer den Toluidinderivaten der Kohlensäure sind nur folgende, von zweibasischen Säuren abgeleitete Toluide krystallographisch untersucht worden: **Malon-*p*-toluidsäureäthylester** $= C_6H_4(CH_3).NH(CO.CH_2.COOC_2H_5)$, rhombisch (unvollständig bestimmt); **Dichlormaleïn-*p*-tolildichlorid** $= C_6H_4(CH_3).N<\begin{matrix}CO-CCl\\CCl_2.CCl\end{matrix}$, monoklin; **Dichlormaleïn-*p*-tolildiäthyläther** $= C_6H_4(CH_3).N<\begin{matrix}CO\text{————}CCl\\C(O.C_2H_5)_2.CCl\end{matrix}$, ebenfalls monoklin.

Eine isolierte Verbindung ist das tetragonale **Hydrochlorlimonennitrol-*p*-toluidid** $= C_6H_4(CH_3).NH.NO.C_{10}H_{17}Cl$.

7) Panebianco, Gazz. chim. ital. 1878, **8**, 426. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **3**, 435.

8) *m*-Nitro-*p*-Acettoluid existiert nach Schenck (Zeitschr. f. phys. Chemie 1900, **33**, 450; Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **36**, 294) in einer weißen und einer gelben Modification, deren Schmelzpunkte 93°,3 bzw. 94°,6 sind; der höher liegende Umwandlungspunkt wurde zu 105°,9 bestimmt.

9) Bischoff u. Walden (Krystallbest. v. Doß), Ann. d. Chemie 1894, **279**, 106.

Di- und Triaminotoluole und deren Derivate.

Über diese Körper ist sehr wenig bekannt. **2,4-Toluylendiamin** = $C_6H_3(CH_3)(NH_2)_2$, Schmelzpunkt 99°, krystallisiert nach Lehmann[10]) aus Alkohol in oktaëderähnlichen rhombischen Bipyramiden, welche sich aber bei weiterem Wachstum als Combinationen zweier ungleichwertiger Pyramiden erweisen (mikroskop. Beob.). **2,4-Toluylendiaminsulfat-Dihydrat** = $C_6H_3(CH_3)(NH_2)_2.H_2SO_4.2H_2O$ und **3,4-Äthenyl-3,4,5-triaminotoluol-Monohydrat** = $C_6H_2(CH_3)(NH_2)<^{N}_{NH}>C.CH_3.H_2O$ krystallisieren monoklin.

***p*-Tolylhydrazin** = $C_6H_4(CH_3).NH.NH_2$ zeigt in seiner rhombischen Krystallform keinerlei Ähnlichkeit mit Phenylhydrazin. Andere hierher gehörige Hydrazinverbindungen sind nicht gemessen worden.

1,2-(*o*-)Toluidinchlorhydrat = $C_6H_4(CH_3)(NH_2).HCl$.

Schmelzpunkt 215°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}9768:1:2{,}1640; \quad \beta = 94°50\tfrac{1}{2}'$$ Arzruni[11]).

Scacchi[2]) untersuchte ein von Körner im Laboratorium Cannizzaro's in Palermo dargestelltes Präparat, bestehend aus kurzen Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$. Dieselben Formen, mit stärker vorherrschendem $c\{001\}$ beobachtete Arzruni an großen, wasserhellen Krystallen, welche von Schmidt im Laboratorium der Univ. Straßburg erhalten wurden.

	Berechnet:	Beobachtet: Arzruni:	Scacchi:
$m:a = (110):(100) =$	—	*63° 5′	63° 11′
$m:c = (110):(001) =$	—	*87 48½	87 50
$r:a = (101):(100) =$	—	*40 12	39 45
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	44° 35½′	43 21	44 1
$a:c = (100):(001) =$	85 9½	85 15	85 12
$r:m = (101):(110) =$	69 46½	69 55	69 43
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	71 12	71 21	71 3

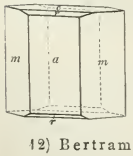
Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $a\{100\}$ deutlich.
Durch $c\{001\}$ kein Axenbild sichtbar.

1,2-(*o*-)Toluidinbromhydrat = $C_6H_4(CH_3)(NH_2).HBr$.

Rhombisch.

$$a:b:c = 0{,}9136:1:0{,}3078$$ Bertram[12]).

Fig. 1974.



Dargestellt von Städel[13]). Krystalle aus Wasser. Beobachtete Formen (Fig. 1974): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$; Habitus teils prismatisch nach m, teils tafelförmig nach a.

10) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 583.
11) Arzruni, unveröffentl. Beob. i. min. Inst. d. Univ. Straßburg.
12) Bertram, Dissert. d. Univ. Göttingen 1882, 23. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **9**, 305.
13) Städel, Ber. d. d. chem. Ges. 1883, **16**, 28.

$m : a = (110) : (100) = *42^\circ 25'$ beob.
$r : c = (101) : (001) = *18\ 37$ »

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2V = 82^\circ 37'$ *Na*, Dispersion ziemlich stark, $\varrho > v$; $\beta = 1{,}6669$ *Na*.

1,3-(*m*-)Toluidinchlorostannat-Monohydrat = $[C_6H_4(CH_3)(NH_2)]_2 . H_2SnCl_6 . H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}8632 : 1 : 2{,}1720$; $\beta = 93^\circ 22'$ Smith[14]).

Die von Slagle[14]) dargestellten Krystalle sind nach der b-Axe verlängerte Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $r\{101\}$, $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $m\{110\}$, zuweilen auch $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*86^\circ 38'$
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	$*38\ 34$
$r : c = (101) : (001) =$	$35^\circ 57'$	$36\ 6$
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	$*38\ 24$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $b\{010\}$.

1,4-(*p*-)Toluidinchlorhydrat = $C_6H_4(CH_3)(NH_2) . HCl$.

Monoklin (sphenoïdisch?).

$a : b : c = 0{,}9433 : 1 : 0{,}5323$; $\beta = 103^\circ 10'$ Lang[15]).

Die im Laboratorium von A. W. Hofmann durch Martius dargestellten Krystalle zeigen die Formen (Fig. 1975): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $x\{121\}$, $\zeta\{32\bar{1}\}$, die drei letzten immer nur mit der Hälfte der Flächen ausgebildet, wie es Fig. 1976 zeigt.

Fig. 1975.

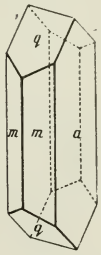
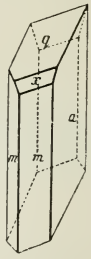


Fig. 1976.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	$85^\circ\ 8'$	$87^\circ\ 8'$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	$54\ 48$	—
$q : a = (011) : (100) =$	$78\ 20$	—
$q : m = (011) : (110) =$	$62\ 37$	$62\ 26$
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	$80\ 39$	$80\ 39$
$x : m = (121) : (110) =$	$37\ 54$	$37\ 50$
$\zeta : m = (32\bar{1}) : (110) =$	$29\ 19$	$30\ 0$ ca.
$\zeta : a = (32\bar{1}) : (100) =$	$36\ 22$	—

1,4-(*p*-)Toluidincyanid-Platocyanid (*p*-Toluidinplatincyanür) = $[C_6H_4(CH_3)(NH_2) . HCN]_2 . Pt(CN)_2$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}6382 : 1 : 0{,}4465$; $\beta = 91^\circ 22\frac{1}{2}'$ Březina[16]).

---

14) Slagle (Krystallbest. v. Smith), Amer. Chem. Journ. 1898, **20**, 643. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **32**, 607. Aus den Fundamentalwinkeln folgen die obigen Axenverhältnisse, nicht die vom Verf. angegebenen.

15) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1867, **55** (II), 409.

16) Scholz (Krystallbest. v. Březina), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1880, **82** (II), 1238. Monatsb. f. Chemie **1**, 905.

Dargestellt von Scholz[16]). Die Combination: $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $b\{010\}$, einer spitzen rhombischen Bipyramide mit großer Basis ähnlich, bildet durch Aneinanderreihung nach der b- und c-Axe rechtwinkelig gestrickte Aggregate.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$ =	—	*39° 47′
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1})$ =	—	*40 37
$o : \omega = (111) : (\bar{1}11)$ =	—	*65 9
$o : \omega = (111) : (\bar{1}\bar{1}1)$ =	79° 23′	79 11

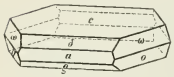
Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ sehr vollkommen.

Die Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, liegt im spitzen Winkel β, Axenwinkel groß. Farbe purpurviolett.

1,4-(p-)Toluidinchlorostannat (p-Toluidinzinnchlorid) = $[C_6H_4(CH_3)(NH_2)]_2 \cdot H_2SnCl_6$.

Monoklin prismatisch.

Fig. 1977.



$a : b : c = 1{,}8341 : 1 : 3{,}3702$; $\beta = 98° 40'$ Hiortdahl[17]).

Aus Wasser bilden sich leicht große Krystalle der Combination (Fig. 1977): $c\{001\}$, $\delta\{102\}$, $\varrho\{10\bar{2}\}$, $a\{100\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $\omega\{111\}$, $o\{11\bar{1}\}$, nach c tafelig oder nach c, δ und ϱ prismatisch.

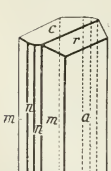
	Berechnet:	Beobachtet:
$\delta : c = (102) : (001)$ =	—	*38° 35′
$\delta : a = (102) : (100)$ =	—	*42 45
$\varrho : a = (10\bar{2}) : (100)$ =	52° 9′	52 26
$r : a = (10\bar{1}) : (100)$ =	30 22	30 16
$\omega : c = (111) : (001)$ =	71 25	71 37
$o : c = (11\bar{1}) : (00\bar{1})$ =	—	*79 13
$\omega : a = (111) : (100)$ =	60 13	60 43
$o : a = (11\bar{1}) : (100)$ =	64 6	64 13
$o : r = (11\bar{1}) : (10\bar{1})$ =	59 36	59 37

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 2. Mittellinie bildet mit der c-Axe 19° im stumpfen Winkel β, $2V = 77° Na$, Dispersion undeutlich ($\varrho > v$?).

1,4-(p-)Toluidinnitrat = $C_6H_4(CH_3)(NH_2) \cdot HNO_3$.

Monoklin prismatisch.

Fig. 1978.



$a : b : c = 1{,}0147 : 1 : 0{,}6216$; $\beta = 98° 47'$ Lang[15]).

Die aus Hofmann's Laboratorium durch Martius erhaltenen Krystalle zeigen nach Lang (l. c. 419) die Formen: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $n\{120\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100)$ =	—	*45° 5′
$a : c = (100) : (001)$ =	—	*81 13
$r : c = (101) : (001)$ =	—	*28 58
$m : c = (110) : (001)$ =	83° 49′	83 31
$r : m = (101) : (110)$ =	64 23	—
$n : a = (120) : (100)$ =	63 45	63 30

17) Hiortdahl, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 484.

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ vollkommen.
Doppelbrechung negativ; 1. Mittellinie Axe b.

1,4-(p-)Toluidindioxalat-Hemihydrat = $C_6H_4(CH_3)(NH_2).C_2O_4H_2.\frac{1}{2}H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}2207:1:1{,}4581; \quad \beta = 96^\circ 5'$$ Arzruni[11]).

Lang[15]) (l. c. 423) beobachtete an einem aus derselben Quelle, wie vor., stammenden Präparate die dünntafelige Combination (Fig. 1979): $c\{001\}$,

Fig. 1979.

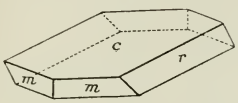
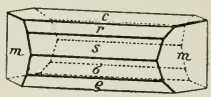


Fig. 1980.



$r\{101\}$, $m\{110\}$. Die besser meßbaren, von Arzruni untersuchten Krystalle, welche im Laboratorium der Univ. Straßburg von Schmidt dargestellt worden waren, zeigten die Formen (Fig. 1980): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $s\{301\}$, $\sigma\{30\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Arzruni:	Lang:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*78° 57½′	79° 14′
$m:c = (110):(001) =$	—	*86 8	85 54
$s:c = (301):(001) =$	—	*68 50	—
$r:c = (101):(001) =$	46° 31′	46 24	46 1
$s:\sigma = (301):(30\bar{1}) =$	31 2⅓	31 7⅓	—
$\varrho:c' = (10\bar{1}):(00\bar{1}) =$	80 7½	79 58½	—
$s:m = (301):(110) =$	52 7½	52 11	—
$\sigma:m = (30\bar{1}):(110) =$	52 19	52 23	—
$r:m = (101):(110) =$	59 39½	59 53½	59 55
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	62 0	62 4	—

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ kein Axenbild sichtbar.

1,4-(p-)Toluidinpikrat = $C_6H_4(CH_3)(NH_2).C_6H_2(NO_2)_3(OH)$.

Schmelzpunkt und Zersetzungspunkt 169°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}8612:1:0{,}9655; \quad \beta = 110^\circ 36'$$ Keith[18]).

Die aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die augitähnliche Combination: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, untergeordnet $b\{010\}$, $\xi\{11\bar{2}\}$, nur selten $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	77° 45′	77° 37′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	84 13	84 13½
$q:m = (011):(110) =$	51 23	51 25
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	77 25	77 31
$q:a = (011):(100) =$	74 52	74 52
$\xi:\xi = (11\bar{2}):(1\bar{1}\bar{2}) =$	—	*50 49
$\xi:a = (11\bar{2}):(100) =$	—	*78 40
$\xi:q = (\bar{1}12):(011) =$	—	*31 56

18) Keith, N. Jahrb. f. Min. usw., 1889, Beil. **6**, 199. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **19**, 296.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen.

Doppelbrechung negativ; die 1. Mittellinie bildet ca. 4° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, Axenebene für Rot $b\{010\}$, für die stärkst brechbaren Farben senkrecht zu $b\{010\}$; für Na ist $2E = 25°42'$ (in welcher Ebene ?).

4-(*p*-)Brom-2-(*o*-)toluidinchlorhydrat = $C_6H_3Br(CH_3)(NH_2).HCl$.

A. Wasserhaltig.

Monoklin sphenoïdisch.

$$a : b : c = 1{,}1680 : 1 : 1{,}0224; \quad \beta = 104°19'$$ Scacchi[2]).

Dargestellt von Körner[19]). Aus wässeriger Lösung bei gewöhnlicher Temperatur und bis 90° bilden sich nach der b-Axe verlängerte Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $c\{001\}$, untergeordnet $\varrho\{10\bar{1}\}$ und das oft fehlende $r\{101\}$; als Seitenflächen treten auf an den rechten Krystallen: $b\{010\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $'q\{0\bar{1}1\}$, $b'\{0\bar{1}0\}$, an den linken: $b'\{010\}$, $'o\{1\bar{1}1\}$, $'\omega\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$; die entgegengesetzten Flächen q kommen an beiden Arten höchstens ganz klein vor. Aus alkoholischer Lösung unter 30° entstehen ebenfalls nach der b-Axe prismatische Krystalle, aber mit vorherrschendem $r\{101\}$, combiniert mit $c\{001\}$, $a\{100\}$ und den Endflächen rechts: $m\{110\}$, $b\{010\}$, links $b'\{0\bar{1}0\}$ groß, $'m\{1\bar{1}0\}$ klein. Aus Wasser auch Zwillinge nach $b\{010\}$.

$a : c = (100) : (001)$	$= 75°41'$	$q : \varrho' = (011) : (\bar{1}01)$	$= 61°34'$
$m : a = (110) : (100)$	$= 48\ 32$	$\omega : a = (11\bar{1}) : (100)$	$= 65\ 35$
$q : c = (011) : (001)$	$= 44\ 48$	$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001)$	$= 59\ 5$
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100)$	$= 56\ 58$	$\omega : b = (11\bar{1}) : (010)$	$= 49\ 20$
$r : a = (101) : (100)$	$= 40\ 45$	$o : a = (111) : (100)$	$= 50\ 58$
$q : a = (011) : (100)$	$= 79\ 54$	$o : c = (111) : (001)$	$= 47\ 3$
$m : c = (110) : (001)$	$= 80\ 35$	$o : b = (111) : (010)$	$= 56\ 13$
$q : m = (011) : (110)$	$= 49\ 55$	$r : \omega' = (101) : (\bar{1}11)$	$= 84\ 9$
$q : m' = (011) : (\bar{1}10)$	$= 65\ 41$	$\varrho' : o = (\bar{1}01) : (111)$	$= 83\ 36$
$r : m = (101) : (110)$	$= 59\ 53$	$\omega : m = (11\bar{1}) : (110)$	$= 40\ 22$
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110)$	$= 68\ 50$	$o : c = (111) : (110)$	$= 33\ 30$
$q : r = (011) : (101)$	$= 45\ 25$		

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.

Der analoge Pol ist derjenige, an welchem $o\{111\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$ bzw. $'o\{1\bar{1}1\}$ und $'\omega\{1\bar{1}\bar{1}\}$ auftreten, an den aus Alkohol entstandenen Krystallen derjenige, an welchem m bzw. $'m$ klein ausgebildet erscheint. Die Zwillinge sind mit dem antilogen Pole verwachsen.

B. Wasserfrei?

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}1812 : 1 : 0{,}6857; \quad \beta = 125°54'$$ Scacchi[2]).

Die Krystalle bilden sich aus der wässerigen Lösung über 80° neben denjenigen von A, ferner aus alkoholischer Lösung über 30°, am besten bei 35°. Combination: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$= 87°28'$	
$m : c = (110) : (001)$	$= 64\ 56$	
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001)$	$= 47\ 49$	
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1})$	$= 68\ 53$	
$\omega' : m = (\bar{1}11) : (110)$	$= 64\ 32$	

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $m\{110\}$ deutlich.

19) Körner, Zeitschr. f. Chemie 1869, 636.

5-Brom-2-toluidin = $C_6H_3Br(CH_3)(NH_2)$.

Schmelzpunkt 58°—59°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}6363:1:0{,}8717$ Le Royer[20]).

Das von Nourisson im Labor. d. Univ. Genf dargestellte Präparat zeigte die kurzprismatische Combination: $m\{110\}$, $q\{011\}$, $t\{021\}$, $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*64° 56′
$q:c = (011):(001) =$	—	*41 5
$t:q = (021):(011) =$	19° 5′	19 1
$m:q = (110):(011) =$	69 22	69 23
$m:t = (110):(021) =$	62 15	62 10

3,5-Dibrom-4-toluidin = $C_6H_2Br_2(CH_3)(NH_2)$.

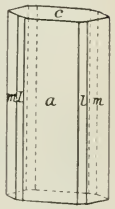
Schmelzpunkt 73°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}9719:1:?$; $\beta = 96°32'$ Jaeger[21]).

Aus Äther entstehen lange Nadeln mit den Formen (Fig. 1981): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $l\{210\}$, an den Enden nur $c\{001\}$.

Fig. 1981.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*83° 28′
$l:a = (210):(100) =$	25° 41′	25 46½
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*92 1½
$m:c = (110):(001) =$	85 18	—

Keine deutliche Spaltbarkeit. Die Krystalle sind außerordentlich weich und plastisch; sie lassen sich parallel der c-Axe winden, ohne zu brechen; bei stärkerer Tordierung aber zerfallen sie in Fasern parallel der Verticalaxe.

4-Nitro-2-toluidin = $C_6H_3(NO_2)(CH_3)(NH_2)$.

Schmelzpunkt 107°.

Spec. Gew. 1,365 Jaeger[21]).

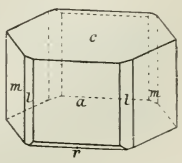
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}4296:1:1{,}4944$; $\beta = 109°37\frac{1}{2}'$ Jaeger[21]).

$(\chi:\psi:\omega = 5{,}424:3{,}882:5{,}670$; » » » »).

Aus Alkohol erhielt Jaeger (l. c. 89) die rhomboederähnliche Combination $m\{110\}$, $c\{001\}$, aus Toluol dieselben Formen mit $a\{100\}$, $l\{210\}$ und $r\{10\bar{1}\}$ (Fig. 1982), selten und sehr schmal $b\{010\}$; aus heißem Toluol Zwillinge nach $a\{100\}$. Dieselben Formen beobachtete auch Lehmann[22]) an mikroskopischen Krystallen, bei der Anwendung von Anilin als Lösungsmittel noch ein $\{0kl\}$. Ein früher im mineralogischen Institut in Straßburg gemessenes (unveröff. Beob. v. Kolenko

Fig. 1982.



20) Le Royer, Arch. sc. phys. nat. Genève 1889, (3) **21**, 34. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 263.

21) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1904, **38**, 95.

22) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1884, **8**, 433. Ebenda 435 und 436 werden auch Beschreibungen der mikroskopischen Krystalle des Nitrates und des Sulfates dieser Base gegeben; beide Salze krystallisieren rhombisch.

1883) Präparat bestand aus langen Prismen $m\{110\}$, sämtlich symmetrischen Zwillingen nach $a\{100\}$, an den Enden nur $c\{001\}$, einerseits ein Doma, anderseits einen einspringenden Winkel bildend.

	Berechnet:	Beobachtet: Jaeger:	Kolenko:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*53°24′	53°21′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*70 22	70 14
$r' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*56 37	—
$m : c = (110) : (001) =$	78°27′	78 10	78 24
$l : a = (210) : (100) =$	33 57	33 58½	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $m\{110\}$ unvollkommen (Jaeger), nach $a\{100\}$ sehr vollkommen (Kolenko).

Auslöschungsschiefe in $b\{010\}$ 13° im stumpfen Winkel β, in $m\{110\}$ 11°. Farbe tief orangerot.

5-Nitro-2-toluidin = $C_6H_3(NO_2)(CH_3)(NH_2)$.

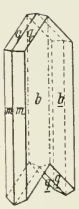
Schmelzpunkt 128°.

Spec. Gew. 1,366 Jaeger[21]).

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}7526 : 1 : 0{,}3271; \quad \beta = 110°52′ \text{ Jaeger}^{21}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 5{,}882 : 7{,}815 : 2{,}556; \text{ » » » » }).$$

Fig. 1983.



Aus Alkohol mit wenig Äther bilden sich nach Jaeger (l. c. 90) hellgelbe dünne Blättchen der Combinationen: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, sehr schmal $a\{100\}$, fast sämtlich Zwillinge nach $a\{100\}$ (Fig. 1983).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*70°14′
$q : b = (011) : (010) =$	—	*73 0
$[mb] : [cb] = [001] : [100] =$	—	*69 8
$m : q = (110) : (011) =$	63°28′	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen, nach $a\{100\}$ ziemlich vollkommen. Letzteres ist Gleitfläche, nach welcher beim Spalten nach $c\{001\}$ Zwillingsbildung entsteht.

Auslöschungsschiefe in $b\{010\}$ 20°22′ im stumpfen Winkel β; Axenebene wahrscheinlich $b\{010\}$.

6-Nitro-2-toluidin = $C_6H_3(NO_2)(CH_3)(NH_2)$.

Schmelzpunkt 91,5°.

Spec. Gew. 1,378 Jaeger[21]).

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}9139 : 1 : ?$ Jaeger[21]).

Dünne, nach der c-Axe verlängerte Blättchen $a\{100\}$, begrenzt von $m\{110\}$, $n\{120\}$, $b\{010\}$ und $c\{001\}$.

$$m : a = (110) : (100) = 42°25\tfrac{1}{2}′ \text{ beob.}$$
$$n : b = (120) : (010) = *28\ 41\tfrac{1}{2} \text{ »}$$

3-Nitro-4-toluidin = $C_6H_3(NO_2)(CH_3)(NH_2)$.

Schmelzpunkt 117°.

Spec. Gew. 1,312 Jaeger[21]).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}3578 : 1 : 1{,}7547$; $\beta = 125^\circ 10'$ Panebianco[23]).

$(\chi : \psi : \omega = 5{,}355 : 3{,}880 : 6{,}849$; $\beta = 125^\circ 18\frac{1}{2}'$ Jaeger[21])).

Ein Präparat von Körner lieferte durch langsames Verdunsten einer Lösung in Äther-Alkohol die Combination: $m\{110\}$, $c\{001\}$, $p\{\bar{1}12\}$, nicht immer vorhanden $q\{011\}$ und $x\{\bar{7}72\}$ (s. Fig. 1984, in welcher ein unten durch eine Spaltungsfläche begrenzter Krystall dargestellt ist); Zwillinge nach $c\{001\}$ Fig. 1985. Aus demselben Lösungsmittel erhielt Jaeger[21]) (l. c. 91) die Formen: $m\{110\}$, $c\{001\}$, zuweilen mit $q\{011\}$ (Fig. 1986).

Fig. 1984.

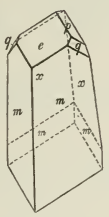


Fig. 1985.

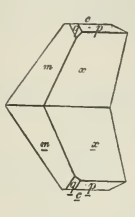
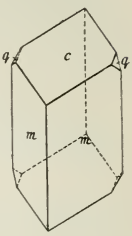


Fig. 1986.



	Berechnet:	Beobachtet: Panebianco:	Jaeger:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$= 95^\circ 58'$	$95^\circ 58'$	$95^\circ 56'$
$m : c = (110) : (001)$	$= 67\ 19$	—	$67\ 14$
$q : c = (011) : (001)$	$= 55\ 7$	$55\ 7$	$55\ 14$
$q : m = (011) : (110)$	$= 33\ 54$	$33\ 51$	—
$q : m' = (011) : (\bar{1}10)$	$= 67\ 6\frac{1}{2}$	$67\ 6$	—
$p : p = (\bar{1}12) : (\bar{1}\bar{1}2)$	$= 82\ 19$	$82\ 15$	—
$p : q = (\bar{1}12) : (011)$	$= 29\ 36$	$29\ 31$	—
$p : m' = (\bar{1}12) : (\bar{1}10)$	$= 57\ 51$	$57\ 48$	—
$x : m' = (\bar{7}72) : (\bar{1}10)$	$= 8\ 15$	$8\ 22$	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen; Spaltungslamellen biegsam (P.).

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie fast senkrecht zu $c\{001\}$, $2H = 77^\circ$ rot, Dispersion schwach; Farbe lebhaft rot, Schwingungen parallel c gelb (Panebianco).

Dinitro-*p*-toluidin = $C_6H_2(NO_2)_2(CH_3)(NH_2)$.

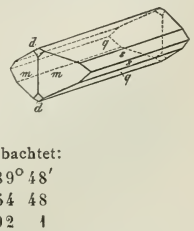
Schmelzpunkt 69°—71°.

Rhombisch.

$a : b : c = 0{,}9965 : 1 : 0{,}5184$ Zingel[24]).

Dargestellt im Laboratorium von Hübner durch Riggs[25]). Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $q\{011\}$, $s\{021\}$, $c\{001\}$, $d\{201\}$; entweder prismatisch nach der a-Axe (Fig. 1987) oder oktaëderähnlich durch Vorherrschen von m und s mit untergeordneten q und c.

Fig. 1987.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$=$ —	$*89^\circ 48'$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1)$	$=$ —	$*54\ 48$
$s : s = (021) : (0\bar{2}1)$	$= 92^\circ 4'$	$92\ 1$

23) Panebianco, Gazz. chim. ital. 1879, **9**, 358. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **4**, 394.
24) Zingel, Dissert. d. Univ. Göttingen 1883, 28. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **10**, 447.
25) Riggs, Dissert. d. Univ. Göttingen 1883.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : m = (011) : (110) =$	71° 3′	71° 8′
$s : m = (021) : (110) =$	59 28	59 33
$d : m = (201) : (110) =$	59 17	59 16
$d : q = (201) : (011) =$	52 2	52 6

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ, schwach; 1. Mittellinie Axe c, Axenebene für Rot $b\{010\}$, für Gelb usw. $a\{100\}$; $2H = 8°1'$ *Li*, $12°13'$ *Na*, $20°52'$ *Tl*, $36°30'$ Blau.

3-Amino-*p*-kresol = $C_6H_3(OH)(CH_3)(NH_2)$.

Schmelzpunkt 135°.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}9536 : 1 : 1{,}6939$ Hintze[26]).

Die von Wagner[26]) aus Äther erhaltenen Krystalle zeigen die tafelige Combination $c\{001\}$, $o\{111\}$.

$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	79°27′ beob.
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	84 10 »
$o : c = (111) : (001) =$	67 50 »

Doppelbrechung positiv, ziemlich stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 44°24'$ *Li*, $44°46'$ *Na*, $45°35'$ *Tl*.

Methylphloraminohydrochlorid-Monohydrat = $C_6H_2(OH)_2(CH_3)(NH_2).HCl.H_2O$.

Schmelzpunkt 202° (unter Zersetzung).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}8137 : 1 : 0{,}8893$; $\beta = 111°58'$ Lang[27]).

Dargestellt von Friedl[28]). Lange, honiggelbe Nadeln $m\{110\}$, am Ende $c\{001\}$, untergeordnet: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $\omega\{\bar{1}11\}$, $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	37° 2′	37° 2′
$a : c = (100) : (001) =$	68 2	68 2
$r : a = (101) : (100) =$	32 18	32 28
$m : c = (110) : (001) =$	72 38	72 33
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	65 40	65 50
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	41 42	41 37
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	70 12	—
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	59 55	—

5-Nitrodimethyl-1,3-toluidin = $C_6H_3(NO_2)(CH_3).N(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 52°.

Spec. Gew. 1,250 Jaeger[21]).

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}8731 : 1 : 3{,}0796$ Jaeger[21]).

$(\chi : \psi : \omega = 3{,}291 : 3{,}769 : 11{,}608$ »).

---

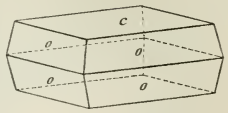
26) Wagner (Krystallbest. v. Hintze), Ber. d. d. chem. Ges. 1874, **7**, 1271.

27) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1902, **111** (IIa), 1186. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 631.

28) Friedl, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1900, **109** (IIb), 346. Monatsh. f. Chemie **21**, 487.

Dargestellt von Städel, welcher näheres nicht publicierte. Beobachtete Formen (Fig. 1988): $c\{001\}$, $o\{111\}$; blutrote Krystalle aus Alkohol oder Äther (Jaeger, l. c. 91).

Fig. 1988.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	*77° 57′
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*94 54
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	80° 4′	80 10

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $o\{111\}$.

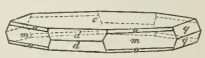
p-Tolyltrimethylammoniumjodid = $C_6H_4(CH_3).N(CH_3)_3J$.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}7175 : 1 : 3{,}0550$ Heintze[29]).

Die vor dem Schmelzen sich zersetzende Substanz wurde von Tölle[30]) dargestellt und aus verdünntem Alkohol krystallisiert. Sehr dünne Blättchen nach $c\{001\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$, $d\{101\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$.

Fig. 1989.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*71° 19′
$d : c = (101) : (001) =$	—	*76 47
$d : m = (101) : (110) =$	37° 43′	37 44
$q : m = (011) : (110) =$	56 21	56 21
$q : c = (011) : (001) =$	71 52½	71 52
$d : q = (101) : (011) =$	85 55	85 48
$o : m = (111) : (110) =$	10 48	10 45

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E =$ 18° 40′ *Li*, 20° 36′ *Na*, 22° 42′ *Tl*.

Diäthyl-*p*-toluidinbromhydrat = $C_6H_4(CH_3).N(C_2H_5)_2.HBr$.

Schmelzpunkt 158°—159.

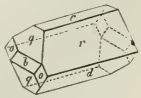
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}9580 : 1 : 1{,}1606$; $\beta = 109° 20\frac{1}{2}'$ Söffing[31]).

Dargestellt von Riggs[25]) im chem. Labor. d. Univ. Göttingen. Krystalle aus Wasser. Beobachtete Formen (Fig. 1990): $r\{101\}$, $d\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$, $o\{12\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : c = (101) : (001) =$	—	*39° 12½′
$d : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*62 21½
$q : b = (011) : (010) =$	—	*42 24
$r : d = (101) : (10\bar{1}) =$	78° 26′	78 24
$q : d = (0\bar{1}\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	71 46	71 50
$o : b = (1\bar{2}\bar{1}) : (0\bar{1}0) =$	30 30	30 35
$o : r = (1\bar{2}\bar{1}) : (101) =$	84 9½	84 18
$o : q = (1\bar{2}\bar{1}) : (0\bar{1}\bar{1}) =$	37 20½	37 6
$r : q = (101) : (0\bar{1}\bar{1}) =$	58 30	58 33

Fig. 1990.



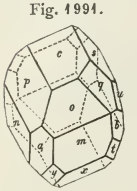
29) Heintze, Dissert. Univ. Göttingen 1884, 28. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **11**, 88.
30) Tölle, Dissert. Univ. Göttingen 1883.
31) Söffing, Dissert. Univ. Göttingen 1883, 19. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **9**, 622.

Spaltbarkeit nach $o\{12\bar{1}\}$ sehr vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$ und fast parallel $c\{001\}$ (Abweichung 1° ca. im spitzen Winkel β); durch $r\{101\}$ beide Axenbilder sichtbar, Dispersion unmerklich; $2V = 69°41\frac{1}{2}'$, $\beta = 1{,}5715$ *Na*.

Diäthyl-*p*-toluidinchlorhydrat-Quecksilberchlorid-Hemihydrat = $[C_6H_4(CH_3).N(C_2H_5)_2.HCl]_2.HgCl_2.\frac{1}{2}H_2O$.

Fig. 1991.



Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 1{,}2035 : 1 : 0{,}7392$ Söffing[31]).

$\alpha = 102°57\frac{1}{2}'$, $\beta = 120°1\frac{1}{2}'$, $\gamma = 84°26'$.

Die ebenfalls von Riggs[25]) aus alkoholischer Lösung erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 1991): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $m\{110\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $o\{111\}$, $p\{1\bar{1}1\}$, $s\{\bar{1}11\}$, $x\{11\bar{1}\}$, $u\{\bar{1}31\}$, $t\{13\bar{1}\}$, $y\{31\bar{1}\}$ (Söffing, l. c. 38).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*88°58′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*60 26
$b : c = (010) : (001) =$	—	*78 14
$m : b = (110) : (010) =$	—	*42 36
$o : c = (111) : (001) =$	—	*28 36
$m : c = (110) : (001) =$	61°12′	61 13
$p : c = (1\bar{1}1) : (001) =$	36 19	36 20
$s : c = (\bar{1}11) : (001) =$	45 45	45 44½
$n : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	79 3½	79 2½
$n : b' = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0) =$	43 34	43 33½
$q : c = (011) : (001) =$	29 6	29 6
$t : b = (13\bar{1}) : (010) =$	26 13	26 11
$u : b = (\bar{1}31) : (010) =$	21 56	21 53½
$x : b = (11\bar{1}) : (010) =$	62 14	62 12
$s : b = (\bar{1}11) : (010) =$	45 38	45 31½
$p' : t = (\bar{1}1\bar{1}) : (13\bar{1}) =$	61 24	61 26
$t : m = (13\bar{1}) : (110) =$	45 37½	45 39½
$p' : m = (\bar{1}1\bar{1}) : (110) =$	107 1½	107 5½
$y : m = (31\bar{1}) : (110) =$	40 47	40 46
$y : s' = (31\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	101 19	101 20
$s : m = (\bar{1}11) : (110) =$	37 54	37 54
$u' : n = (13\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	45 7	45 8
$u : o = (\bar{1}31) : (111) =$	84 24	84 26
$o : a = (111) : (100) =$	47 8	47 8
$o : q = (111) : (011) =$	65 49	65 48
$q : s = (011) : (\bar{1}11) =$	27 35	27 37
$s : x' = (\bar{1}11) : (\bar{1}\bar{1}1) =$	72 7	72 8
$o : p = (111) : (1\bar{1}1) =$	49 3	49 4
$u : q = (\bar{1}31) : (011) =$	33 48	33 46

Spaltbarkeit nach $x\{11\bar{1}\}$ vollkommen.

Eine Schwingungsrichtung bildet für *Na*-Licht

in $c(001)$ ca. 21° mit Kante co im stumpfen Winkel der Kanten $co : cs$

» $m(110)$ » 64 » » am » » » » » $am : om$

» $n(1\bar{1}0)$ » 29 » » an » » » » » $an : np$

» $n(1\bar{1}0)$ » 23 » » np » » » » » $an : np$.

Durch $x\{11\bar{1}\}$ und $c\{001\}$ je ein Axenbild sichtbar.

Diäthyl-*p*-toluidinchloroplatinat = $[C_6H_4(CH_3).N(C_2H_5)_2.HCl]_2.PtCl_4$.

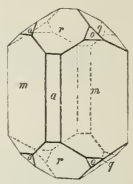
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}8878 : 1 : 0{,}7549$ Söffing[31]).

Darsteller s. vor. Söffing (l. c. 23) beobachtete die Combination (Fig. 1992): $m\{110\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$, $a\{100\}$, $o\{111\}$, an den Krystallen aus Alkohol r und q gleich groß, an denen aus Salzsäure q erheblich kleiner ausgebildet.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	= —	*83° 12′
$r : r = (101) : (10\bar{1})$	= —	*99 15
$r : m = (101) : (110)$	= 61° 2′	61 6
$q : m = (011) : (110)$	= 66 25	66 22
$r : q = (101) : (011)$	= 52 33	52 36
$o : r = (111) : (101)$	= 29 54	29 59
$o : q = (111) : (011)$	= 34 10	34 14
$o : m = (111) : (110)$	= 41 19	41 17

Fig. 1992.



Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2V = 63°35'$ *Li*, $63°0'$ *Na*, $62°30'$ *Tl*; $\beta = 1{,}6310$ *Li*, $1{,}6362$ *Na*, $1{,}6406$ *Tl*. Farbe karmoisin- bis gelbrot.

Diäthyl-*p*-toluidinnitrat = $C_6H_4(CH_3).N(C_2H_5)_2.HNO_3$.

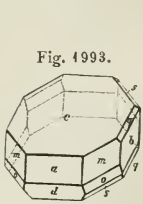
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}1913 : 1 : 2{,}0372$; $\beta = 120°43'$ Söffing[31]).

Die ebenfalls von Riggs[25]) dargestellten Krystalle, aus Alkohol erhalten, zeigen nach Söffing (l. c. 34) die Combination (Fig. 1993): $c\{001\}$, $a\{100\}$ (selten vorherrschend), $b\{010\}$, $m\{110\}$, $d\{10\bar{1}\}$, $q\{021\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $s\{11\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100)$	= —	*45° 41′
$a : c = (100) : (001)$	= —	*59 17
$d : a = (10\bar{1}) : (100)$	= —	*35 38
$m : c = (110) : (001)$	= 69° 6′	69 3½
$o : m = (11\bar{1}) : (110)$	= 24 4	24 8
$o : s = (11\bar{1}) : (11\bar{2})$	= 23 4	23 0
$q : c = (021) : (001)$	= 74 4	74 5
$d : o = (10\bar{1}) : (11\bar{1})$	= 49 53	49 58
$o' : q = (\bar{1}11) : (021)$	= 38 11	38 17
$q : m = (021) : (110)$	= 41 22	41 25
$s : d = (11\bar{2}) : (10\bar{1})$	= 52 14	52 16
$d : m = (10\bar{1}) : (110)$	= 55 24	55 26½

Fig. 1993.



Spaltbarkeit nach $\{210\}$ sehr vollkommen (ob hier nicht ein Irrtum vorliegt?).

Doppelbrechung positiv, sehr stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet ca. 8° mit der c-Axe im spitzen Winkel β, durch $c\{001\}$ beide Axenbilder sichtbar; $2H = 64°50'$ *Li*, $95°30'$ *Na*, $66°30'$ *Tl*; horizontale Dispersion unmerklich.

Methyläthylallyl-*p*-tolylammoniumjodid = $C_6H_4(CH_3).N(C_2H_5)(C_2H_5)(CH_3).J$.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}8209 : 1 : 0{,}7549$ Fock[6]).

Aus verdünntem Alkohol Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$, selten und untergeordnet $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*78° 46′
$r : c = (101) : (001) =$	—	*42 36
$r : m = (101) : (110) =$	58° 57′	58 15 ca.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 80°$ ca., Dispersion gering, $\varrho < v$.

p-Toluidoëssigsäureäthylester (*p*-Tolylglycinester) = $C_6H_4(CH_3).NH(CH_2.COOC_2H_5)$.

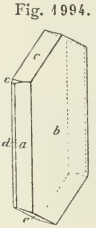
Schmelzpunkt 48°—49°.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}3878 : 1 : 0{,}2595 \text{ Doß}^{32}).$$
$$\alpha = 90°20', \quad \beta = 112°49', \quad \gamma = 91°35\tfrac{1}{2}'.$$

Dargestellt von Bischoff und Hausdörfer[33]). Krystalle aus Äther. Beobachtete Formen (Fig. 1994): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $e\{1\bar{1}\bar{1}\}$, ferner gerundet $d\{1\bar{1}0\}$ und selten $\varepsilon\{1\bar{1}1\}$.

Fig. 1994.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*88° 8′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*67 10
$b : c = (010) : (001) =$	—	*88 58
$e : a = (1\bar{1}\bar{1}) : (100) =$	—	*73 48
$e : b' = (1\bar{1}\bar{1}) : (0\bar{1}0) =$	—	*75 23
$e' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	41° 46′	41 41
$\varepsilon : a = (1\bar{1}1) : (100) =$	42 24	42 11 ca.
$\varepsilon : b' = (1\bar{1}1) : (0\bar{1}0) =$	79 19	80 4 »
$\varepsilon : c = (1\bar{1}1) : (001) =$	26 49	27 20 »
$d : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	19 29	—
$d : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	68 39	—
$e : d = (1\bar{1}\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	69 35	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen, nach $e\{1\bar{1}\bar{1}\}$ und $a\{100\}$ unvollkommen.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 18° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, in $a\{100\}$ 9°; eine Mittellinie nahe senkrecht zu $b\{010\}$.

Dimethyl-*p*-tolyljodammoniumessigsäuremethylester = $C_6H_4(CH_3).N(CH_3)_2(CH_2.COOCH_3)J$.

Schmelzpunkt 124°—125° (unter Zersetzung).

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}8080 : 1 : 1{,}1878; \quad \beta = 95°17' \text{ Fock}^{34}).$$

Dargestellt von Wedekind[34]). Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $s\{101\}$, $r\{10\bar{1}\}$, selten und untergeordnet: $n\{210\}$, $q\{011\}$ und $p\{111\}$; die Krystalle sind tafelartig nach a, oder es herrscht ein Flächenpaar von m bzw. o vor.

32) Doß, Zeitschr. f. Krystall. 1893, **21**, 103.

33) Bischoff u. Hausdörfer, Ber. d. d. chem. Ges. 1892, **25**, 2280.

34) Wedekind (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. 1902, **35**, 722. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 611.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*60° 57′
$s:a = (101):(100) =$	—	*52 22
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*59 38
$n:a = (210):(100) =$	41° 59½′	42 3
$s:m = (101):(110) =$	72 45	72 49
$r:m = (10\bar{1}):(110) =$	75 47½	75 59
$s:n = (101):(210) =$	63 1	63 6
$p:a = (111):(100) =$	63 35	—
$o':a = (\bar{1}11):(\bar{1}00) =$	69 20	69 35
$q:a = (011):(100) =$	86 35	86 0 ca.
$o':s = (\bar{1}11):(101) =$	74 50	75 5
$p:r' = (111):(\bar{1}01) =$	74 10	—

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Trichloräthylidenäthoxyl-*p*-toluidin = $C_6H_4(CH_3).NH.CH(O.C_2H_5)(CCl_3)$.

Schmelzpunkt 76°—77°.

Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}8738:1:1{,}4884 \text{ Goldschmiedt}^{35}).$$

Die von Wallach[36]) erhaltenen großen Krystalle sind dicktafelige Combinationen von $c\{001\}$ und $o\{111\}$, zuweilen mit $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*74° 0′
$o:c = (111):(001) =$	—	*66 9
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	87° 3′	87 11

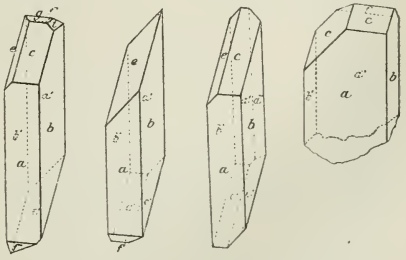
***o*-Toluidoïsobuttersäureäthylester = $C_6H_4(CH_3).NH.C(CH_3)_2.COOC_2H_5$.**

Schmelzpunkt 57°.

Asymmetrisch.

$$a:b:c = 0{,}8623:1:0{,}5041 \text{ Doß}^{32}).$$
$$\alpha = 92°\,59′, \quad \beta = 133°\,29\tfrac{1}{2}′, \quad \gamma = 97°\,39\tfrac{1}{2}′.$$

Fig. 1995. Fig. 1996. Fig. 1997. Fig. 1998.



Dargestellt von Bischoff und Mintz[37]). Krystalle aus Äther. Doß (l. c. 96) beobachtete die Formen: $b\{010\}$, $b'\{0\bar{1}0\}$, $a\{100\}$, $a'\{\bar{1}00\}$, $c\{001\}$, $c'\{00\bar{1}\}$, $d'\{\bar{1}10\}$, $e\{0\bar{2}1\}$, $e'\{02\bar{1}\}$, $f\{\bar{2}01\}$, $f'\{20\bar{1}\}$, selten: $d\{1\bar{1}0\}$, $g\{\bar{1}01\}$, $i\{\bar{1}11\}$; Combinationen meist tafelförmig nach b (Fig. 1995—1997), selten nach a (Fig. 1998).

35) G. Goldschmiedt, unveröffentl. Beob. im min. Inst. d. Univ. Straßburg 1873.
36) Wallach, Ann. d. Chemie 1874, **173**, 278.
37) Bischoff u. Mintz, Ber. d. d. chem. Ges. 1892, **25**, 2334.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*82° 16′
$d' : a' = (\bar{1}10) : (\bar{1}00) =$	—	*34 8
$a : c = (100) : (001) =$	—	*46 30
$b : c = (010) : (001) =$	—	*86 50
$e : b' = (0\bar{2}1) : (0\bar{1}0) =$	—	*55 38
$e : a = (0\bar{2}1) : (100) =$	60° 54′	60 45
$g : c = (\bar{1}01) : (001) =$	35 45	35 41
$g : b = (\bar{1}01) : (010) =$	91 50	91 44
$f : b = (\bar{2}01) : (010) =$	96 46	96 39
$f : c = (\bar{2}01) : (001) =$	77 32	77 30
$i : a = (\bar{1}11) : (100) =$	79 17	79 2
$i : b = (\bar{1}11) : (010) =$	64 52	64 47
$i : c = (\bar{1}11) : (001) =$	40 32	40 23

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Auslöschungsschiefe in $b\{010\}$ 38°, in $a\{100\}$ fast Null. Axenebene und 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $b\{010\}$.

p-Toluidoïsobuttersäureäthylester = $C_6H_4(CH_3).NH.C(CH_3)_2.COOC_2H_5$.

Schmelzpunkt 36°.

Monoklin domatisch.

$$a : b : c = 0{,}8106 : 1 : 0{,}6796; \quad \beta = 100°30' \text{ Doß}^{32}).$$

Die von denselben Chemikern (l. c. 2338) wie vor., und aus demselben Lösungsmittel erhaltenen Krystalle zeigen nach Doß (l. c. 98) folgende Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $a'\{\bar{1}00\}$, $c\{001\}$, $c'\{00\bar{1}\}$, $e\{\bar{1}01\}$, $e'\{10\bar{1}\}$, $f\{011\}$, seltener und dann nur schmal $f'\{01\bar{1}\}$, $g\{\bar{4}05\}$, $r\{\bar{1}21\}$, $p\{\bar{1}30\}$, $q\{\bar{2}10\}$. Die gewöhnlichste Combination ist die in Fig. 1999 dargestellte, an welcher außer f' auch e' manchmal fehlt; andere Combinationen zeigen Fig. 2000 bis 2002.

Fig. 1999.

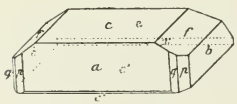


Fig. 2000.

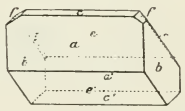


Fig. 2001.

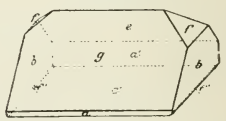
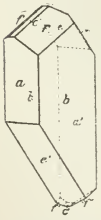


Fig. 2002.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*79° 30′
$e : a' = (\bar{1}01) : (\bar{1}00) =$	56° 17′	56 16
$e : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*44 13
$f : c = (011) : (001) =$	—	*33 45
$r : b = (\bar{1}21) : (010) =$	41 30	41 35
$r : c = (\bar{1}21) : (001) =$	61 39	—
$g : a = (\bar{4}05) : (100) =$	63 35	63 27
$p : a = (\bar{1}30) : (100) =$	67 18	67 40 ca.
$q : a = (\bar{2}10) : (100) =$	21 44	23 40 »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $b\{010\}$ unvollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine Mittellinie bildet mit der c-Axe 31°; Axenwinkel groß; durch $c\{001\}$ und $a\{100\}$ je ein Axenbild stark geneigt sichtbar.

p-Tolylisosuccinaminsäureäthylester = $C_6H_4(CH_3).N:C(OH).CH(CH_3).COO(C_2H_5)$

Schmelzpunkt 85°—87°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 3{,}4327:1:1{,}4716;\ \beta = 111°11'$ Rosati[38]).

Dargestellt von Comanducci und Lobello[39]). Krystalle aus Alkohol. Sechsseitige Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ und $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*68° 49′
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	—	*65 50
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*70 44
$m:a = (110):(100) =$	51° 7½′	50 58
$m:c = (110):(001) =$	76 53½	76 54
$\omega:m = (11\bar{1}):(1\bar{1}0) =$	70 40	70 48

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

Amylennitrol-o-toluidinchlorhydrat = $C_6H_4(CH_3).NH.C(CH_3)_2.C(N.OH).CH_3.HCl$.

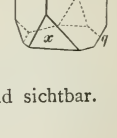
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}0891:1:1{,}6546;\ \beta = 108°6'$ Krantz[40]).

Dargestellt von Wallach[41]). Combination (Fig. 2003): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $x\{10\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$, letzteres zuweilen größer als c.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*91° 59′
$m:c = (110):(001) =$	—	*77 32
$x':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*69 55
$r:c = (101):(001) =$	44° 27′	44 31
$x:m = (10\bar{1}):(110) =$	56 54	56 28 ca.
$r:m = (101):(110) =$	51 56	51 54
$q:c = (011):(001) =$	57 33	58 0 »

Fig. 2003.



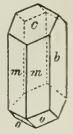
Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

Nitrosoamylennitrol-o-toluidin = $C_6H_4(CH_3).N(NO).C(CH_3)_2.C(N.OH).CH_3$.

Schmelzpunkt 149°—150° (unter Zersetzung).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}6647:1:0{,}5987;\ \beta = 128°36'$ Krantz[40]).

Fig. 2004.



Die von demselben Chemiker wie vor. dargestellten Krystalle (Fig. 2004) zeigen die Formen: $m\{110\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$, letzteres meist schmal.

38) Rosati, Rendic. Accad. Lincei, Rom 1911, (5) **20**, I, 921. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **54**, 110.
39) Comanducci u. Lobello, Gazz. chim. ital. 1905, **35**, II, 313.
40) Krantz, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **14**, 467.
41) Wallach, Ann. d. Chemie 1887, **241**, 302.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	*62°33′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*56 23
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*62 36
$o : b = (11\bar{1}) : (010) =$	60°34′	60 33
$o' : m = (\bar{1}11) : (110) =$	88 12	88 21

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie für *Na* bildet ca. 20° mit der c-Axe im spitzen Winkel β, $2H$ (in Öl) = 96°38′ *Li*, 98°50′ *Na*, 101° *Tl*; durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

Amylennitrol-*p*-toluidin = $C_6H_4(CH_3).NH.C(CH_3)_2.C(N.OH).CH_3$.

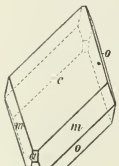
Schmelzpunkt 111°—112°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}8942 : 1 : 2{,}4290$; $\beta = 132°41′$ Krantz[40]).

Dargestellt von Wallach[41]) (l. c. 300). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 2005): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, oft $y\{20\bar{1}\}$, $o\{11\bar{1}\}$, meist schmal, $x\{10\bar{1}\}$, selten $q\{20\bar{3}\}$.

Fig. 2005.



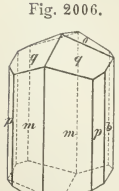
	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*54°19′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*47 19
$m : c = (110) : (001) =$	66°42′	66 41
$o : m = (11\bar{1}) : (110) =$	—	*27 0
$o' : m = (\bar{1}11) : (110) =$	57 8½	57 11
$o : o = (\bar{1}11) : (\bar{1}11) =$	123 53	123 58
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	72 37	72 27
$y : a = (20\bar{1}) : (100) =$	21 17½	21 15½
$q : a = (20\bar{3}) : (100) =$	76 28	77 0 ca.
$x : a = (10\bar{1}) : (100) =$	50 34½	49 50 »
$o : y = (11\bar{1}) : (20\bar{1}) =$	65 46½	65 48
$y : m = (20\bar{1}) : (110) =$	57 5	57 1
$x : m = (10\bar{1}) : (110) =$	68 15½	68 7

Spaltbarkeit nach $y\{20\bar{1}\}$.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet ca. 35° mit der c-Axe im spitzen Winkel β, $2E$ (durch $y\{20\bar{1}\}$ gemessen): 73°36′ *Li*, 72°40′ *Na*, 71°44′ *Tl*.

Amylennitrol-*p*-toluidinchlorhydrat = $C_6H_4(CH_3).NH.C(CH_3)_2.C(N.OH).CH_3.HCl$.

Fig. 2006.



Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}5891 : 1 : 0{,}3523$; $\beta = 116°49′$ Krantz[40]).

Die ebenfalls von Wallach erhaltenen Krystalle zeigen die Combination (Fig. 2006): $m\{110\}$, $p\{120\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $o\{11\bar{1}\}$; außerdem treten noch auf $x\{20\bar{1}\}$ und in der gestreiften Zone $[001]$ $n\{230\}$ und $l\{470\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	55°28′	55°44′
$p : p = (120) : (1\bar{2}0) =$	92 53	92 48
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*34 54

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : m = (011) : (1\bar{1}0)$	$= 58^\circ 38'$	$59^\circ 5'$
$q : m' = (011) : (\bar{1}10)$	$= 76\ 2$	$76\ 2$
$q : p = (011) : (120)$	$= 59\ 5$	$60\ 0$ ca.
$q : p' = (011) : (\bar{1}20)$	$= 94\ 33$	$94\ 48$ »
$o' : q = (\bar{1}11) : (011)$	$=$ —	$*34\ 19$
$'o : q = (\bar{1}\bar{1}1) : (011)$	$= 51\ 1$	$50\ 48$
$o : o = (11\bar{1}) : (1\bar{1}1)$	$=$ —	$*38\ 20$
$o : m = (11\bar{1}) : (1\bar{1}0)$	$= 73\ 18\frac{1}{2}$	$73\ 4$
$o : m' = (11\bar{1}) : (\bar{1}10)$	$= 90\ 58\frac{1}{2}$	$90\ 46$
$x : p = (20\bar{1}) : (120)$	$= 63\ 48$	—
$o : x = (11\bar{1}) : (20\bar{1})$	$= 35\ 32$	$35\ 45$
$x : m = (20\bar{1}) : (110)$	$= 55\ 28$	$55\ 30$
$x : a = (20\bar{1}) : (100)$	$= 50\ 9$	—
$o : p = (11\bar{1}) : (120)$	$= 69\ 54$	$69\ 20$ ca.
$n : m = (230) : (110)$	$= 10\ 32$	$11\ 19$ »
$l : m = (470) : (110)$	$= 15\ 8$	$16\ 0$ »

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ ziemlich vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet 12° mit der c-Axe; $2V = 59^\circ 52'$ *Li*, $59^\circ 26'$ *Na*, $59^\circ 2'$ *Tl*; $2E = 97^\circ 53'$ *Li*, $97^\circ 30'$ *Na*, $97^\circ 6'$ *Tl*.

Nitrosoamylennitrol-*p*-toluidin = $C_6H_4(CH_3).N(NO).C(CH_3)_2.C(N.OH).CH_3$.

Schmelzpunkt 147°—148°.

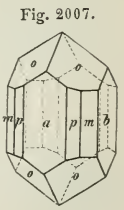
Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}9675 : 1 : 0{,}6847 \text{ Krantz}^{40}).$$

An den von demselben Chemiker aus dem gleichen Lösungsmittel wie vor. erhaltenen Krystallen wurden von Krantz (l. c. 465) beobachtet: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$, $m\{110\}$, $p\{210\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$= 88^\circ 6'$	$88^\circ 16'$
$a : p = (100) : (210)$	$= 25\ 49$	$25\ 35$
$o : a = (111) : (100)$	$=$ —	$*59\ 43$
$o : b = (111) : (010)$	$=$ —	$*60\ 48$
$o : m = (111) : (110)$	$= 45\ 26\frac{1}{2}$	—
$o : p = (111) : (210)$	$= 48\ 12\frac{1}{2}$	$48\ 25$
$o : m' = (111) : (\bar{1}10)$	$= 91\ 20$	$91\ 12$
$o : 'p = (111) : (2\bar{1}0)$	$= 76\ 1\frac{1}{2}$	$76\ 4$

Fig. 2007.



Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2V = 78^\circ 37'$ *Li*, $77^\circ 50'$ *Na*, $77^\circ 13'$ *Tl*; $2E$ (ber.) $= 167^\circ 37'$ *Na*, $162^\circ 49'$ *Tl*.

Verbindung = $C_9H_5N_4O_6$.

Schmelzpunkt 116°—117°.

Trigonal (skalenoëdrisch?).

$$a = 117^\circ 8' \ (a : c = 1 : 0{,}3003 \text{ Zingel}^{24}).$$

Die Substanz, deren Constitution unbekannt ist, wurde von Riggs[25]) durch Behandeln von *p*-Diäthyltoluidin mit Salpetersäure und ebenso aus Dinitro-*p*-

toluidin (s. S. 387) und einem Dinitroäthyl-*p*-toluidin dargestellt; die aus Benzol erhaltenen gelben Krystalle sind nach Zingel (l. c. 32) lange Prismen $m\{2\bar{1}\bar{1}\}$, $a\{10\bar{1}\}$, mit den Endflächen $r\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : r = (100) : (010) =$	—	*32° 58′
$r : m = (100) : (2\bar{1}\bar{1}) =$	70° 52½′	70 51
$r : m' = (100) : (11\bar{2}) =$	80 34	80 34

Spaltbarkeit nach $a\{10\bar{1}\}$ sehr vollkommen.
Doppelbrechung positiv, schwach.

1,2-(*o*-)Acettoluid = $C_6H_4(CH_3).NH(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 110°.
Spec. Gew. 1,168 Slijper[42]).
Rhombisch. $a : b : c = 2{,}4004 : 1 : 0{,}3545$ Slijper[42]).
$(\chi : \psi : \omega = 12{,}751 : 5{,}312 : 1{,}883$ »).

Aus den meisten Lösungsmitteln entstehen nur dünne Nadeln, von denen keine Messungen vorliegen; aus Anilin erhielt Lehmann[10]) (l. c. 587) wetzsteinähnliche gekrümmte Krystalle, welche er als rhombische deutete; aus Toluol mit etwas Aceton bilden sich bei 0° nach Slijper Combinationen der ungefähr gleich groß ausgebildeten Formen: $m\{110\}$, $q\{011\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$ mit mehr untergeordnetem $b\{010\}$.

$m : b = (110) : (010) =$ *22° 37′ beob.
$q : b = (011) : (010) =$ *70 29 »

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2V = 58° 28'$, $\alpha = 1{,}556$, $\beta = 1{,}587$, $\gamma = 1{,}700$ für *Na*.

1,3-(*m*-)Acettoluid = $C_6H_4(CH_3).NH(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 66°.
Spec. Gew. 1,141 Slijper[42]).
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}3452 : 1 : 0{,}7940$; $\beta = 105° 15'$ Slijper[42]).
$(\chi : \psi : \omega = 6{,}757 : 5{,}023 : 3{,}998$; » » » »).

Aus den gewöhnlichen Lösungsmitteln sehr feine Nadeln, nur aus Wasser bei langsamer Verdunstung Tafeln nach $a\{100\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$, $\xi\{32\bar{2}\}$, $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	52° 23′	52° 16′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*74 45
$\xi : \xi = (32\bar{2}) : (3\bar{2}\bar{2}) =$	—	*71 50
$\xi : a = (32\bar{2}) : (100) =$	—	*70 43

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

---

42) Slijper, Mitt. a. d. min. Inst. d. Univ. Groningen 1908, **1**, 2. H., 13 (Holländ. Dissert. Groningen 1906). Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **45**, 406.

1,4-(*p*-)Acettoluid = $C_6H_4(CH_3).NH(C_2H_3O)$.

Stabile Modification.

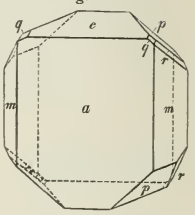
Spec. Gew. 1,212 Slijper[42]).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}2175:1:0{,}7868$; $\beta = 106^\circ 7'$ Slijper[42]).

($\chi:\psi:\omega = 6{,}224:5{,}112:4{,}022$; » » » »).

Fig. 2008.



Panebianco[23]) (l. c. 362) beobachtete an einem aus Äther-Alkohol erhaltenen Präparate von Körner die Combination (Fig. 2008): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $p\{11\bar{1}\}$, $r\{021\}$, $q\{011\}$. Slijper (l. c. 17) erhielt aus Äthylacetat kurze dicke Prismen $m\{110\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, an den Enden $p\{11\bar{1}\}$ und $c\{001\}$, seltener $o\{10\bar{2}\}$. Die im folgenden in ( ) gesetzten Werte sind von Panebianco aus seinen Elementen ($a:b:c = 1{,}2165:1:0{,}7888$, $\beta = 106^\circ 7'$) berechnet.

	Berechnet:	Beobachtet: Slijper:	Panebianco:
$m:a = (110):(100) =$	$49^\circ 32'$	$49^\circ 28'$	$49^\circ 26\frac{1}{2}'$
$a:c = (100):(001) =$	—	*73 53	73 53
$p:a = (11\bar{1}):(100) =$	—	*73 13	73 9
$p:b = (11\bar{1}):(010) =$	—	*53 42	—
$p':c = (\bar{1}11):(001) =$	(50 $6\frac{1}{2}$)	—	50 $6\frac{1}{2}$
$q:c = (011):(001) =$	(37 9)	—	37 7
$r:c = (021):(001) =$	(56 36)	—	56 37
$o':c = (\bar{1}02):(001) =$	15 54	15 53	—

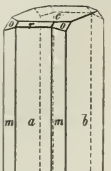
Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $a\{100\}$ weniger vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; eine Mittellinie, sehr wenig dispergiert, mit positiver Doppelbrechung, bildet nach Slijper $15\frac{1}{2}^\circ$ mit der c-Axe im stumpfen Winkel β (die übrigen Angaben von Panebianco); Slijper fand ferner für *Na*: $\alpha = 1{,}495$, $\beta = 1{,}625$, $\gamma = 1{,}807$, $2V = 88^\circ 30'$, Panebianco, ebenfalls an einer Spaltungslamelle, $2H$ (in Öl) $= 106^\circ 10'$ für Rot.

Metastabile Modification.

Rhombisch bipyramidal.

Fig. 2009.



$a:b:c = 0{,}6515:1:0{,}3289$ Panebianco[23]).

Die übersättigte alkoholische Lösung der stabilen Modification liefert bei plötzlicher Krystallisation, ebenso eine siedende Lösung bei rascher Abkühlung, dünne Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, an deren Enden $r\{101\}$, allein oder mit $o\{121\}$ oder beide mit $c\{001\}$ (Fig. 2009).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*33° 5'
$r:a = (101):(001) =$	—	*63 13
$o:a = (121):(100) =$	$67^\circ 8'$	67 20

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2H = 84^\circ$ rot, $\varrho < v$.

3-(*m*-)Chlor-1,4-(*p*-)acettoluid = $C_6H_3Cl(CH_3).NH(C_2H_3O)$.

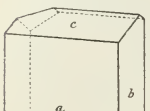
Schmelzpunkt 118°.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}9391 : 1 : 0{,}6438 \text{ Pope}^{43}).$$
$$\alpha = 89^\circ 23', \quad \beta = 104^\circ 43', \quad \gamma = 107^\circ 54'.$$

Dargestellt von Wynne[44]). Beobachtete Formen (Fig. 2010): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, häufig auch $d\{10\bar{1}\}$ und $o\{11\bar{1}\}$, selten Andeutungen von $m\{110\}$.

Fig. 2010.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*71° 38′
$b : c = (010) : (001) =$	85° 48′	85 50
$a : c = (100) : (001) =$	—	*74 43
$o : b = (11\bar{1}) : (010) =$	—	*52 35
$o : c = (\bar{1}\bar{1}1) : (001) =$	—	*55 2
$d : a = (10\bar{1}) : (100) =$	64 39	65 33
$o : d = (11\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	29 8	29 1
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	60 5	60 3

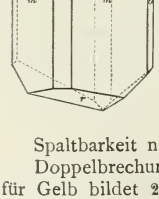
***p*-Tolylurethan = $C_6H_4(CH_3).NH(CO.O.C_2H_5)$.**

Schmelzpunkt 52°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}9345 : 1 : 0{,}9508; \quad \beta = 101^\circ 12' \text{ Levin}^{45}).$$

Fig. 2011.



Die von Lachmann (Dissert. Göttingen 1879, 28) im Laboratorium von Hübner aus Petroleum erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2011): $m\{110\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $r\{10\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*85° 1′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*86 0½
$q : m = (011) : (110) =$	—	*55 33½
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	69° 8′	69 1
$q : r' = (011) : (\bar{1}02) =$	50 13½	50 10½
$q : a = (011) : (100) =$	81 50	81 56
$r : a = (10\bar{2}) : (100) =$	72 13½	72 17½
$r : m = (10\bar{2}) : (110) =$	76 59½	77 1½

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ ziemlich vollkommen.

Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie für Gelb bildet 27° mit der c-Axe im spitzen Winkel β, $2E = 62^\circ 26'$ *Li*, 59° 46′ *Na*, 57° 38′ *Tl*; starke geneigte Dispersion.

***p*-Tolylthiourethan (*p*-Tolylsulfurethan, *p*-Tolylxanthogenamid) = $C_6H_4(CH_3).NH(CS.O.C_2H_5)$.**

Schmelzpunkt 87°.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 1{,}6696 : 1 : 0{,}6436 \text{ Arzruni}^{46}).$$
$$\alpha = 93^\circ 9', \quad \beta = 109^\circ 39', \quad \gamma = 88^\circ 44'.$$

43) Pope, Zeitschr. f. Krystall. 1896, **25**, 450.

44) Wynne, Journ. Chem. Soc. London 1892, **61**, 1057.

45) Levin, Dissert. Univ. Göttingen 1880, 13. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **7**, 520.

46) Liebermann u. Natanson (Krystallbest. v. Arzruni), Ann. d. Chemie 1881, **207**, 160.

Die von Liebermann und Natanson[46]) dargestellten großen Krystalle zeigen die Formen: $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*57° 44′
$m : b = (110) : (010) =$	32° 29½′	32 35½
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	—	*57 25
$a : c = (100) : (001) =$	—	*70 23
$b : c = (010) : (001) =$	87 6½	—
$m : c = (110) : (001) =$	—	*77 7
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	82 7	82 8
$o : c = (111) : (001) =$	—	*35 41 (o Spaltfl.)
$o : a = (111) : (100) =$	56 49	56 49 » »
$o : \mu = (111) : (1\bar{1}0) =$	80 46½	80 30 » »

Spaltbarkeit nach $o\{111\}$ sehr vollkommen.

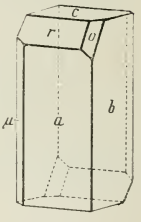
o-Tolylthiohарnstoff (1,2-Methylphenylsulfocarbamid, 1,2-Sulfocarbtoluid) = $C_6H_4(CH_3).NH(CS.NH_2)$.

Schmelzpunkt 138°,5 Landolt.
Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}9969 : 1 : 0{,}9750 \text{ Arzruni}^{11}).$$
$$\alpha = 91°13', \quad \beta = 90°53', \quad \gamma = 79°23'.$$

Die von Landolt (in Bonn 1873) dargestellte Substanz bildet kleine, im Innern hohle Krystalle der Combination (Fig. 2012): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $o\{111\}$.

Fig. 2012.



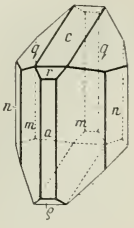
	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*100° 36′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*89 20
$b : c = (010) : (001) =$	—	*88 56
$\mu : b' = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0) =$	—	*39 46
$r : a = (101) : (100) =$	—	*44 47½
$r : b = (101) : (010) =$	96° 50′	97 7½
$o : a = (111) : (100) =$	59 42½	60 7½
$o : b = (111) : (010) =$	59 35½	60 12

Durch $a\{100\}$ und $b\{010\}$ keine Axenbilder sichtbar.

p-Tolylthiohарnstoff (1,4-Sulfocarbtoluid) = $C_6H_4(CH_3).NH(CS.NH_2)$.

Schmelzpunkt 155° Landolt.
Monoklin prismatisch.

Fig. 2013.



$a : b : c = 1{,}1225 : 1 : 0{,}6662; \quad \beta = 110°38'$ Arzruni[11]).

Ebenfalls von Landolt erhalten. Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $n\{120\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ (Fig. 2013).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*92° 58′
$q : c = (011) : (001) =$	—	*31 56½
$q : m = (011) : (110) =$	—	*53 52
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	79° 45½′	79 59
$a : c = (100) : (001) =$	69 22	69 17

	Berechnet:	Beobachtet:
$n : n' = (120) : (\bar{1}20)$	$= 50^\circ 54'$	$51^\circ 22\frac{1}{2}'$
$r : a = (101) : (100)$	$= 44\ 41\frac{1}{2}$	44 45
$r : q = (101) : (011)$	$= 39\ 33$	39 $21\frac{1}{2}$
$r : m = (101) : (110)$	$= 60\ 41\frac{1}{2}$	60 40
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100)$	$= 75\ 33\frac{1}{2}$	75 58

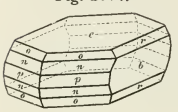
o-Toluyldiguanidinchloroplatinat (o-Toluidinguanidoguanidin-Platinchlorid) = $C_6H_4(CH_3).NH(C_2H_5N_4).H_2PtCl_6$.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}9338 : 1 : 1{,}0206$ Haushofer[47]).

Dargestellt im Laboratorium von Erlenmeyer in München. Die kleinen, orangegelben, tafelförmigen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2014): $c\{001\}$, $p\{110\}$, $r\{021\}$, $b\{010\}$, nicht immer vorhanden $o\{111\}$ und $n\{221\}$.

Fig. 2014.

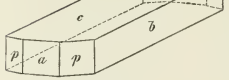


	Berechnet:	Beobachtet:
$r : c = (021) : (001)$	$=$ —	$*63^\circ 54'$
$p : p = (110) : (1\bar{1}0)$	$=$ —	$*86\ 5$
$o : c = (111) : (001)$	$= 56^\circ 12'$	56 0 ca.
$n : c = (221) : (001)$	$= 71\ 31$	71 22
$n : n' = (221) : (\bar{2}21)$	$= 92\ 14$	92 6
$n : n = (221) : (2\bar{2}1)$	$= 80\ 40$	—

Malon-p-toluidsäureäthylester = $C_6H_4(CH_3).NH(CO.CH_2.COOC_2H_5)$.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}9320 : 1 : ?$ Haushofer[48]).

Fig. 2015.



Dargestellt von Rugheimer und Hoffmann[49]). Combination (Fig. 2015): $c\{001\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $p\{110\}$.

$p : p = (110) : (1\bar{1}0) = *85^\circ 58'$ beob.

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ sehr vollkommen, nach $c\{001\}$ weniger vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $c\{001\}$, Dispersion $\varrho > v$.

Dichlormaleïn-p-tolildichlorid = $C_6H_4(CH_3).N<\begin{matrix}CO—CCl\\ CCl_2.CCl\end{matrix}$.

Schmelzpunkt 156°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}4422 : 1 : 0{,}4680$; $\beta = 96^\circ 57'$ Hartmann[50]).

Die von Anschütz und Geuther[51]) aus Äther erhaltenen Krystalle sind tafelförmig nach $\alpha\{16.1.0\}$ (vicinal zu $\{100\}$) und zeigen außerdem $m\{110\}$, $b\{010\}$, $\varrho\{011\}$.

47) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1883, **7**, 286.

48) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1886, **11**, 156.

49) Rugheimer u. Hoffmann, Ber. d. d. chem. Ges. 1885, **18**, 2972.

50) Hartmann, Beitr. z. kryst. Kenntn. org. Verb. Dissert. Breslau 1897, 11. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **32**, 101. Die a. folg. S. wiedergegebene Winkeltabelle des Verf. enthält erhebliche Fehler, welche sich jedoch ohne erneute Untersuchung nicht corrigieren lassen.

51) Anschütz u. Geuther, Ann. d. Chemie 1896, **295**, 44.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	*66° 18′
$q:b = (011):(010) =$	—	*65 5
$q:m = (011):(110) =$	—	*86 3
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	105° 39′	105 35
$\alpha:b = (16.1.0):(010) =$	88 26	88 35
$\alpha:q = (16.1.0):(011) =$	84 22	84 24½
$\alpha:q = (\bar{1}\bar{6}.1.0):(011) =$	96 58	96 50

Doppelbrechung positiv; die Axenebene, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet ca. 43° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, $2H$ (in Cassiaöl) $= 83°1'$ Na, $\varrho < v$.

Dichlormaleïn-*p*-tolildiäthyläther $= C_6H_4(CH_3).N<\begin{matrix}CO\text{———}CCl\\C(O.C_2H_5)_2.\ddot{C}Cl\end{matrix}$.

Schmelzpunkt 88°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}3888:1:0{,}3945$; $\beta = 101°51'$ Hartmann[50]).

Darsteller = vor. Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen: $b\{010\}$ vorherrschend, $m\{110\}$, $n\{120\}$, $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$.

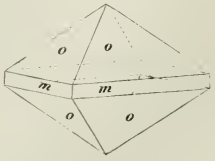
	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	*69° 10′
$m:c = (110):(001) =$	—	*78 56
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*53 23
$n:b = (120):(010) =$	52° 44′	52 38
$n:c = (120):(001) =$	80 36	80 37
$o:b = (11\bar{1}):(010) =$	73 5	73 3
$o':m = (\bar{1}11):(110) =$	62 12	62 19
$o':n = (\bar{1}11):(120) =$	72 0	71 57

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild mit starker Dispersion sichtbar.

Hydrochlorlimonennitrol-*p*-toluidid $= C_6H_4(CH_3).NH.NO.C_{10}H_{17}Cl$.

Schmelzpunkt 135°.
Tetragonal. $a:c = 1:0{,}6223$ Beyer[52]).
Dargestellt von Wallach[53]). Combination (Fig. 2016): $o\{111\}$, nicht immer vorhanden $m\{110\}$.

Fig. 2016.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	63° 47′	—
$o:o_{,} = (111):(11\bar{1}) =$	—	*83° 18′

Doppelbrechung posititiv, ziemlich stark.

2,4-Toluylendiaminsulfat-Dihydrat $= C_6H_3(CH_3)(NH_2)_2.H_2SO_4.2H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}9027:1:2{,}4458$; $\beta = 93°43'$ Lang[54]).

52) Beyer, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **18**, 307.
53) Wallach, Ann. d. Chemie 1888, **245**, 263.
54) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1870, **61** (II), 195.

Die von Martius im Laboratorium von A. W. Hofmann dargestellten Krystalle sind lange Prismen $s\{103\}$, $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ mit den Endflächen $m\{110\}$ und untergeordnet $l\{310\}$ (Fig. 2017), oder ebenfalls nach der b-Axe stark verlängerte Combinationen von $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$ und $x\{223\}$ in ungefähr gleicher Größe (Fig. 2018).

Fig. 2017.

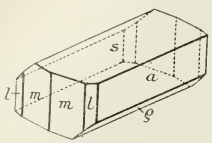
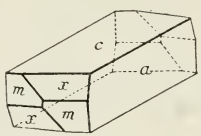


Fig. 2018.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100)$	$= 70^\circ 57'$	$71^\circ\ 0'$ ca.
$l : a = (310) : (100)$	$= 44\ \ 0$	$45\ \ 0$ »
$m : c = (110) : (001)$	$= 88\ 47$	$88\ 40$
$a : c = (100) : (001)$	$= 86\ 17$	$86\ 17$
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100)$	$= 52\ \ 4$	$52\ \ 8$
$s : a = (103) : (100)$	$= 70\ 56$	$70\ 52$
$x : a = (223) : (100)$	$= 71\ 49$	$71\ \ 0$ ca.
$x : c = (223) : (001)$	$= 58\ 57$	$58\ 50$
$x : x = (223) : (\bar{2}2\bar{3})$	$= 71\ 48$	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $a\{100\}$ und $b\{010\}$ weniger gut. Durch $b\{010\}$ beide Axenbilder mit sehr deutlicher gekreuzter Dispersion sichtbar; $2E = 100^\circ$ ca.

3,4-Äthenyl-3,4,5-triaminotoluol-Monohydrat = $C_6H_2(CH_3)(NH_2)\langle^{N}_{NH}\rangle C.CH_3.H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}5813 : 1 : 0{,}8216$; $\beta = 97^\circ 16'$ Haushofer[55]).

Dargestellt von Niementowski[55]). Combination: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$, selten und sehr schmal $a\{100\}$, gewöhnlich tafelförmig nach b.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010)$	$=$ —	$*32^\circ 31'$
$o : b = (111) : (010)$	$=$ —	$*55\ 28$
$o : m = (111) : (110)$	$=$ —	$*43\ 59$
$o : m' = (111) : (\bar{1}10)$	$= 77^\circ 3'$	$77\ 20$

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet mit der c-Axe 33° im stumpfen Winkel β.

p-Tolylhydrazin = $C_6H_4(CH_3).NH.NH_2$.

Fig. 2019.

Schmelzpunkt 61°.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}2266 : 1 : 0{,}2696$ Arzruni[56]).

Dargestellt von E. Fischer[57]). Combination (Fig. 2019): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $p\{111\}$.

55) Niementowski (Krystallbest. v. Haushofer), Ber. d. d. chem. Ges. 1886, **19**, 719.

56) Arzruni, Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 386. Mit Corr. v. Negri, Riv. d. min. e crist. ital. 1891, **9**, 7.

57) E. Fischer, Ber. d. d. chem. Ges. 1876, **9**, 890.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (1\,1\,0) : (1\bar{1}\,0) =$	—	$*25^{\circ}\,32'$
$p : p' = (1\,1\,1) : (\bar{1}\,1\,1) =$	—	$*97\ \ 56$
$p : b = (1\,1\,1) : (0\,1\,0) =$	$81^{\circ}\,10'$	$81\ \ 22$
$p : m = (1\,1\,1) : (1\,1\,0) =$	$39\ \ 20$	$49\ \ 23\ \ (39^{\circ}\,23'\ ?)$

Ebene der optischen Axen $c\{0\,0\,1\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2H_o = 122\frac{1}{4}^{\circ}$ *Li*, $121\frac{1}{4}^{\circ}$ *Na*.

Schwefelverbindungen des Toluols.

Die Orthotoluolsulfonsäure krystallisiert mit 2 Mol. H_2O, ist aber nicht gemessen worden, sondern nur eine Reihe ihrer Salze. **Ammonium-*o*-toluolsulfonat** = $C_6H_4(CH_3).SO_3(NH_4)$ bildet monokline Krystalle, welche jedoch nur unvollständig bestimmbar sind, daher eine Vergleichung mit dem entsprechenden benzolsulfonsauren Salze nicht möglich ist. **Natrium-*o*-toluolsulfonat-Monohydrat** = $C_6H_4(CH_3).SO_3Na.H_2O$ existiert in zwei Modificationen, von welchen die eine, monokline, bei niederer Temperatur, die andere, rhombische, bei höherer Temperatur entsteht. Letzterer sehr ähnlich in Krystallform und physikalischen Eigenschaften ist das ebenfalls rhombische **Kalium-*o*-toluolsulfonat-Monohydrat** = $C_6H_4(CH_3).SO_3K.H_2O$; ob beide Salze isomorphe Mischungen liefern, ist nicht bekannt, doch ist die Ähnlichkeit derselben ein neuer Beweis dafür, daß Kalium- und Natriumverbindungen krystallochemisch um so näher verwandt sind, je größer das Molekül ist, in welchem die beiden Alkalimetalle einander vertreten. Weit größer ist die morphotropische Wirkung der Methylgruppe gegenüber dem Wasserstoff, denn mit den entsprechenden benzolsulfonsauren Salzen (S. 289) zeigen die erwähnten Verbindungen keine näheren Beziehungen. In sehr compliziert zusammengesetzten Salzen (Phosphaten, Silikaten) vertreten bekanntlich Fluor und Hydroxyl einander isomorph; im Vergleich dazu ist es von Interesse, daß **Kalium-*o*-toluolsulfonat-Fluorhydrat** = $C_6H_4(CH_3).SO_3K.HF$ zwar monoklin krystallisiert, mit dem Hydrat jedoch eine unverkennbare Ähnlichkeit in Habitus, Winkeln und Cohäsionsverhältnissen zeigt. Salze zweiwertiger Metalle wurden folgende untersucht: **Cadmium-*o*-toluolsulfonat-Dihydrat** = $[C_6H_4(CH_3).SO_3]_2Cd.2H_2O$ monoklin; **Blei-*o*-toluolsulfonat-Trihydrat** = $[C_6H_4(CH_3).SO_3]_2Pb.3H_2O$, rhombisch; **Magnesium-*o*-toluolsulfonat-Heptahydrat** = $[C_6H_4(CH_3).SO_3]_2Mg.7H_2O$, monoklin; endlich die beiden isomorphen, ebenfalls monoklinen Verbindungen **Zink-** und **Cadmium-*o*-toluolsulfonat-Oktohydrat** = $[C_6H_4(CH_3).SO_3]_2Zn.8H_2O$ und $[C_6H_4(CH_3).SO_3]_2Cd.8H_2O$; das Zinksalz bildet außerdem noch ein Hydrat, dessen Krystalle denen von Cadmium-*o*-toluolsulfonat-Dihydrat ähnlich, aber nicht meßbar sind. Außer den genannten Salzen wurden folgende Derivate der *o*-Toluolsulfonsäure untersucht: ***o*-Toluolsulfonamid** = $C_6H_4(CH_3).SO_2.NH_2$, interessant durch seine Zugehörigkeit zur tetragonal-bipyramidalen Klasse; **Natrium-*o*-nitro-*m*-kresolsulfonat-Trihydrat** = $C_6H_2(NO_2)^{(4)}(ONa)^{(3)}(CH_3)^{(1)}.SO_3Na^{(6)}.3H_2O$, monoklin; endlich **4-Amino-**

toluol-(2)-sulfonsäure (*p*-Toluidin-*o*-sulfonsäure) = $C_6H_3(NH_2)(CH_3).SO_3H$, ebenfalls monoklin.

Von der Metatoluolsulfonsäure wurden folgende Salze untersucht: **Natrium-*m*-toluolsulfonat-Monohydrat** = $C_6H_4(CH_3).SO_3Na.H_2O$ bildet rhombische, von denen des isomeren Salzes (s. o.) verschiedene Krystalle; **Silber-*m*-toluolsulfonat** = $C_6H_4(CH_3).SO_3Ag$ krystallisiert monoklin: **Magnesium-, Zink-** u. **Cadmium-*m*-toluolsulfonat-Hexahydrat** = $[C_6H_4(CH_3).SO_3]_2Mg.6H_2O$, $[C_6H_4(CH_3).SO_3]_2Zn.6H_2O$ und $[C_6H_4(CH_3).SO_3]_2Cd.6H_2O$ sind isomorph (monoklin) und zeigen eine unverkennbare krystallochemische Verwandtschaft mit den entsprechenden benzolsulfonsauren Salzen; ebenfalls monoklin krystallisiert endlich **Magnesium-*m*-toluolsulfonat-Oktohydrat** = $[C_6H_4(CH_3).SO_3]_2Mg.8H_2O$. Ferner sind gemessen worden das Amid der Säure und einige Verbindungen, welche sich von ihr resp. ihren Salzen durch Substitution im Benzolkern ableiten. ***m*-Toluolsulfonamid** = $C_6H_4(CH_3).SO_2.NH_2$ krystallisiert in monoklinen Formen, welche zwar pseudotetragonal sind, aber keine Ähnlichkeit der Winkel mit den tetragonalen Formen der isomeren Orthoverbindung zeigen. **Kaliummethylphenol(2)-3-sulfonat-** (Kalium-*o*-kresol-*m*-sulfonat) **Dihydrat** = $C_6H_3(OH)(CH_3).SO_3K.2H_2O$ krystallisiert monoklin, **2-Amino-5-toluolsulfonsäure-**(*o*-Toluidin-*m*-sulfonsäure-) **Monohydrat** = $C_6H_3(NH_2)(CH_3).SO_3H.H_2O$ triklin, endlich das Natriumsalz der letzteren, $C_6H_3(NH_2)(CH_3).SO_3Na.4H_2O$ in mikroskopischen rhombischen Tafeln {001} mit {110} (meist nur als Doma ausgebildet), {101}, {0*kl*} (Lehmann[1]).

***p*-Toluolsulfonsäure-Monohydrat** = $C_6H_4(CH_3).SO_3H.H_2O$ bildet zerfließliche monokline Krystalle; von ihren Salzen krystallisieren wasserfrei nur das rhombische **Ammonium-*p*-toluolsulfonat** = $C_6H_4(CH_3).SO_3(NH_4)$, welches mit dem ebenfalls rhombischen benzolsulfonsauren Ammonium ähnlichen Habitus, Winkel der vorherrschenden Zone [001, 101] und übereinstimmende Spaltbarkeit zeigt, und das monokline **Silber-*p*-toluolsulfonat** = $C_6H_4(CH_3).SO_3Ag$, dessen Form einige Ähnlichkeit mit derjenigen der isomeren Metaverbindung zeigt. Wasserhaltige Salze wurden folgende untersucht: **Kalium-*p*-toluolsulfonat-Monohydrat** = $C_6H_4(CH_3).SO_3K.H_2O$, rhombisch; **Natrium-*p*-toluolsulfonat-Tetrahydrat** = $C_6H_4(CH_3).SO_3Na.4H_2O$, rhombisch; ferner die isomorphe Gruppe **Magnesium-, Mangano-, Ferro-, Nickel-, Kobalt-** und **Zink-*p*-toluolsulfonat-Hexahydrat** = $[C_6H_4(CH_3).SO_3]_2Mg.6H_2O$, bzw. $[C_6H_4(CH_3).SO_3]_2Mn.6H_2O$, $[C_6H_4(CH_3).SO_3]_2Fe.6H_2O$, $[C_6H_4(CH_3).SO_3]_2Ni.6H_2O$, $[C_6H_4(CH_3).SO_3]_2Co.6H_2O$ und $[C_6H_4(CH_3).SO_3]_2Zn.6H_2O$, welche ein ausgezeichnetes Beispiel für die geringe morphotropische Wirkung des Eintrittes von Methyl in ein sehr großes Molekül darbietet: diese monoklinen Salze zeigen ganz ähnliche Formen und Cohäsionsverhältnisse, wie die entsprechenden benzolsulfonsauren Salze (S. 289); der Unterschied besteht im wesentlichen nur in einer Zunahme

1) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 587.

des Parameters a; merklich abweichend, wenn auch monoklin, krystallisiert **Cadmium-*p*-toluolsulfonat-Hexahydrat** $= [C_6H_4(CH_3).SO_3]_2 Cd.6H_2O$, was jedenfalls auf Dimorphie dieser Gruppe beruht, da eine aus gleichen Molekülen beider Salze gemischte Lösung zuerst Krystalle der Form des Magnesiumsalzes (mit etwa $\frac{1}{7} Cd$ für Mg), zuletzt Krystalle von der Form der Cadmiumverbindung liefert (Weibull); ebenfalls monoklin, aber gänzlich verschieden, krystallisiert endlich das **Cupri-*p*-toluolsulfonat-Hexahydrat** $= [C_6H_4(CH_3).SO_3]_2 Cu.6H_2O$.

Von sonstigen Derivaten der *p*-Toluolsulfonsäure wurden gemessen: ***p*-Toluolsulfonsäureäthylester** $= C_6H_4(CH_3).SO_3(C_2H_5)$, monoklin; ***p*-Toluolsulfonchlorid** $= C_6H_4(CH_3).SO_2Cl$, triklin; ***p*-Toluolsulfonamid** $= C_6H_4(CH_3).SO_2.NH_2$, monoklin. Bei der Vergleichung des letzterwähnten Körpers mit den beiden isomeren fällt es auf, daß alle drei Toluolsulfonamide recht ähnliche Axenverhältnisse darbieten; die Orthoverbindung ist tetragonal, die beiden andern pseudotetragonal.

Salze der *p*-Toluolthiosulfonsäure, welche sich von der *p*-Toluolsulfonsäure durch Ersetzung eines Sauerstoffatoms durch ein Schwefelatom ableitet, sind zwei untersucht worden, **Natrium-** und **Kalium-*p*-toluolthiosulfonat-Monohydrat** $= C_6H_4(CH_3).SO_2.SNa.H_2O$ und $C_6H_4(CH_3).SO_2.SK.H_2O$; beide krystallisieren monoklin und so übereinstimmend (die Autoren wählten eine verschiedene Grundform), daß sie zweifellos als isomorph betrachtet werden müssen und ein Beispiel dafür darbieten, daß K und Na einander in complicierten Verbindungen isomorph zu ersetzen vermögen. Übrigens zeigen ihre Formen auch einige Ähnlichkeit mit denen des *p*-toluolsulfonsauren Salzes $C_6H_4(CH_3).SO_3K.H_2O$. Eine Vergleichung dieses, sowie der thiosulfonsauren Verbindung mit dem benzolthiosulfonsauren Kalium ist nicht möglich, weil nach Otto und Rössing[2]) der Wassergehalt des letzteren nicht festzustehen scheint und die Krystalle zwar als monoklin zu erkennen, aber nicht meßbar sind.

Salze halogensubstituierter Toluolsulfonsäuren sind nur zwei untersucht worden, und zwar von einer Säure, in welcher die Stellung der Gruppe SO_3H unbekannt ist: **Kalium-3-(*m*-)chlortoluolsulfonat** $= C_6H_3Cl(CH_3).SO_3K$ und **Natrium-3-(*m*-)chlortoluolsulfonat-Monohydrat** $= C_6H_3Cl(CH_3).SO_3Na.H_2O$, beide monoklin.

Von den Salzen der Toluoldisulfonsäuren ist nur ein einziges gemessen worden, das rhombische **Baryum-*o*-toluidin-*p*-disulfonat-Dihydrat** $= C_6H_2(NH_2)(CH_3).(SO_3)_2Ba.2H_2O$, außerdem die folgenden Derivate: **Toluol-2,6-** und **Toluol-3,5-disulfonchlorid** $= C_6H_3(CH_3)(SO_2Cl)_2$, ***p*-Chlortoluol-2,6-** und ***p*-Chlortoluol-3-5-disulfonchlorid** $= C_6H_2Cl(CH_3)(SO_2Cl)_2$; die ersten drei Verbindungen krystallisieren sämtlich monoklin, und zwar die beiden isomeren (1 und 2) verschieden, während die erste und dritte, d. h. die beiden Verbindungen mit der Stellung 2,6 der Sulfongruppen,

2) Otto u. Rössing, Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 2080.

durch Übereinstimmung der Winkel der prismatischen Form $q\{011\}$ eine unverkennbare Verwandtschaft zeigen; die vierte der genannten Substanzen endlich krystallisiert tetragonal und ihre Verbindung mit **Krystallbenzol** bildet monokline Krystalle von der Zusammensetzung: $2[C_6H_2Cl(CH_3)(SO_2Cl)_2].C_6H_6$.

Ferner ist auch nur ein Salz einer der Toluolsulfinsäuren untersucht worden, das monokline **Natrium-*p*-toluolsulfinat** $= C_6H_4(CH_3).SO_2Na$.

Isomer mit den Alkylestern der zuletzt erwähnten Säuren sind die gemischten Sulfone, von denen nur diejenigen des *p*-Toluols bekannt sind. Diese Reihe beginnt mit dem **Methyl-*p*-tolylsulfon** $= C_6H_4(CH_3).SO_2.CH_3$, dem Homologen des Methylphenylsulfons (S. 296), mit dem es zwar die monokline Symmetrie gemeinsam hat, sonst aber keine Ähnlichkeit der Formen darbietet. Wie bei den Halogensubstitutionsproducten der Phenylverbindung, so tritt auch bei den Homologen Polymorphie auf, denn **Chlormethyl-*p*-tolylsulfon** $= C_6H_4(CH_3).SO_2.CH_2Cl$ krystallisiert rhombisch, **Brom-** und **Jodmethyl-*p*-tolylsulfon** $= C_6H_4(CH_3).SO_2.CH_2Br$ und $C_6H_4(CH_3).SO_2.CH_2J$ monoklin (isomorph); während aber keine der beiden Formen einfache Beziehungen zum Methyltolylsulfon erkennen läßt, zeigt die monokline Form deutlich eine Verwandtschaft zu der der entsprechenden Phenylverbindungen durch die Ähnlichkeit der Prismenwinkel und übereinstimmende, wenn auch weniger vollkommene Spaltbarkeit. **Dichlormethyl-*p*-tolylsulfon** $= C_6H_4(CH_3).SO_2.CHCl_2$ bildet rhombische Krystalle, deren Elemente denen der Monochlorverbindung auffallend nahe stehen, indem nur die Axe a eine etwas erheblichere Änderung erfahren hat; **Dibrommethyl-*p*-tolylsulfon** $= C_6H_4(CH_3).SO_2.CHBr_2$ krystallisiert ebenso, wie die Monobromverbindung, in einer anderen, monoklinen Modification, und auch diese beiden Körper zeigen eine Verwandtschaft durch die Übereinstimmung der Winkel ihrer Prismen $\{110\}$; dagegen ist eine nähere Beziehung dieser beiden Dihalogenderivate des Methyltolylsulfons mit den entsprechenden Phenylverbindungen (S. 296) nicht ersichtlich. **Äthyl-*p*-tolylsulfon** $= C_6H_4(CH_3).SO_2.CH_2(CH_3)$ krystallisiert rhombisch mit Elementen, welche zu denen des Äthylphenylsulfons insofern eine Beziehung zu haben scheinen, als die Axenlängen a und c in dem gleichen Verhältnisse stehen und fast genau halb so groß sind; wenn diese Beziehung eine gesetzmäßige wäre, müßte der Eintritt der Methylgruppe in diesem Falle die Symmetrie erhöht haben, während im allgemeinen das Gegenteil der Fall ist. Wird im Äthyl-*p*-tolylsulfon ein Wasserstoffatom durch Chlor ersetzt, so entsteht das ebenfalls rhombische **Chloräthyl-*p*-tolylsulfon** $=$ (Äthylidenchlor-*p*-tolylsulfon) $= C_6H_4(CH_3).SO_2.CHCl(CH_3)$, dessen Elemente sich nur durch einen etwas größeren Wert von c von denen der ersteren Verbindung unterscheiden, wenn für diese die von dem ersten Beobachter gewählte Aufstellung der Krystalle angenommen wird ($c : a : b = 0{,}5256 : 1 : 0{,}7209$); dagegen krystallisiert **Jodäthyl-*p*-tolylsulfon** (Äthylidenjod-*p*-tolylsulfon) $= C_6H_4(CH_3).SO_2.CHJ(CH_3)$ monoklin, also in einer anderen Modification, deren Elemente mit denen der entsprechenden Phenylverbindung Ähn-

lichkeit im Verhältnisse $a : b$ darbieten; eine fast vollständige Identität der Elemente zeigte dagegen Chloräthyltolylsulfon mit Dichlormethyltolylsulfon einerseits und Jodäthyltolylsulfon mit Dibrommethyltolylsulfon andererseits, d. s. Beispiele einer sehr nahen Übereinstimmung der morphotropischen Wirkung der Methylgruppe und der Halogene. Die vom Äthyl-*p*-tolylsulfon sich ableitende **p-Tolylsulfonessigsäure** $= C_6H_4(CH_3).SO_2.CH_2.COOH$ zeigt eine monokline Form, welche im Habitus, in den Axenverhältnissen und in der Spaltbarkeit eine nahe Structurverwandtschaft mit der der Phenylsulfonessigsäure (S. 296) zeigt und nur im Axenwinkel β, welcher durch den Eintritt der Methylgruppe erheblich vergrößert ist, abweicht. Ebenso zeigt **n-Propyl-p-tolylsulfon** (*p*-Tolyl-*n*-propylsulfon) $= C_6H_4(CH_3).SO_2.CH_2.CH_2.CH_3$ eine nahe Verwandtschaft mit der entsprechenden Phenylverbindung (S. 296), wenn man die vollkommene Spaltbarkeit, wie bei dieser, als {001} annimmt; die ebenfalls monoklinen Krystalle besitzen dann übereinstimmenden Axenwinkel β und ähnliches Verhältnis $a : c$. Eine entsprechende ungesättigte Verbindung, **Allyl-p-tolylsulfon** (*p*-Tolylallylsulfon) $= C_6H_4(CH_3).SO_2.C_3H_5$ krystallisiert monoklin. Nur von einem höheren Homologen, dem Isobutyl-*p*-tolylsulfon, ist ein Derivat gemessen worden, der rhombische **α-p-Tolylsulfonisobuttersäureäthylester** $= C_6H_4(CH_3).SO_2.C(CH_3)_2.COO(C_2H_5)$, dessen Krystalle mit denen des ebenfalls rhombischen α-Phenylisobuttersäureäthylesters (S. 297) eine sehr nahe Verwandtschaft zeigen: die vorherrschende Zone der Formen q {011} und k {021} beider haben sehr nahe übereinstimmende Winkel, daher das Verhältnis $b : c$ fast das gleiche ist, während a der Tolylverbindung ungefähr halb so groß ist, wie a der Phenylverbindung.

Ammonium-o-toluolsulfonat $= C_6H_4(CH_3).SO_3(NH_4)$.

Monoklin. $a : b : c = 1{,}7058 : 1 : ?$; $\beta = 98^\circ 47'$ Weibull[3]).

Dargestellt von Wallin und Klason[4]). Tafeln $c\{001\}$ mit $a\{100\}$, $m\{110\}$ und einigen nicht bestimmbaren $\{h0l\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	$*61^\circ 21'$
$m : c = (110) : (001) =$	—	$*85\ 32$
$a : c = (100) : (001) =$	$81^\circ 13'$	$80\ 57$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie im stumpfen Winkel β, $2H$ (in Glas) $= 62^\circ 40'$.

Natrium-o-toluolsulfonat-Monohydrat $= C_6H_4(CH_3).SO_3Na.H_2O$.

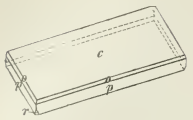
α-Modification.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}8870 : 1 : 2{,}9587$; $\beta = 98^\circ 2'$ Weibull[3]).

3) Weibull, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 251.
4) Wallin u. Klason, Ber. d. d. chem. Ges. 1879, **12**, 1851.

Fig. 2020.



Die von denselben Chemikern erhaltene Substanz krystallisiert nach Weibull (l. c. 250) unter 12° allein, zwischen 12° und 25° gemengt mit der β-Modification (von Weibull mit α bezeichnet). Die Krystalle werden bei 40° undurchsichtig (Übergang in die β-Modification?) und verlieren bei 50° das Krystallwasser. Beobachtete Formen (Fig. 2020): $c\{001\}$, $p\{110\}$, $o\{111\}$, $r\{10\bar{1}\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$p : c$	$= (110) : (001) =$	—	*86° 13′
$p : p'$	$= (110) : (\bar{1}10) =$	—	*56 19
$r : p$	$= (10\bar{1}) : (110) =$	—	*67 11
$r' : c$	$= (\bar{1}01) : (001) =$	63° 17½′	63 21
$o : c$	$= (111) : (001) =$	69 48	69 59
$o : r'$	$= (111) : (\bar{1}01) =$	103 44	103 36
$o : o$	$= (1\bar{1}1) : (111) =$	112 0	111 6 ca.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$. Die dünnen Tafeln sind biegsam.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$; 1. Mittellinie bildet ca. 26° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, $2H = 33°54'$.

β-Modification.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}8992 : 1 : 1{,}5765 \text{ Weibull}^3).$$

Fig. 2021.

Krystallisiert über 25°; bei gewöhnlicher Temperatur bildet sich ein Gemenge mit der α-Modification; die Krystalle geben bei 50° das Krystallwasser ab. Combination (Fig. 2021): $c\{001\}$, $o\{111\}$, $v\{223\}$, $q\{011\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$o : o$	$= (111) : (1\bar{1}1) =$	75° 59½′	76° 8′
$o : o'$	$= (111) : (\bar{1}11) =$	—	*86 24
$o : o_1$	$= (111) : (11\bar{1}) =$	—	*45 58
$v : v$	$= (223) : (2\bar{2}3) =$	68 42	68 49
$v : v'$	$= (223) : (\bar{2}23) =$	77 44	78 14
$v : v_1$	$= (223) : (22\bar{3}) =$	64 55½	64 46
$v : o'$	$= (223) : (\bar{1}11) =$	82 56	82 58
$q : c$	$= (011) : (001) =$	57 37	57 58

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Doppelbrechung positiv, sehr stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie die c-Axe, $2H = 90°30'$.

Kalium-o-toluolsulfonat-Monohydrat = $C_6H_4(CH_3).SO_3K.H_2O$.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}983 : 1 : 1{,}643 \text{ Weibull}^3).$$

Dünne Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $o\{111\}$ und $q\{011\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$o : o$	$= (111) : (1\bar{1}1) =$	78° 19′	78° 52′
$o : o'$	$= (111) : (\bar{1}11) =$	—	*84 40
$o : o_1$	$= (111) : (11\bar{1}) =$	—	*45 12
$q : c$	$= (011) : (001) =$	58 40	58 27

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie die c-Axe, $2H = 71^\circ 48'$.

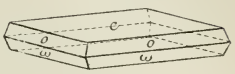
Kalium-*o*-toluolsulfonat-Fluorhydrat = $C_6H_4(CH_3).SO_3K.HF$.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}8491 : 1 : 1{,}535; \quad \beta = 91^\circ 40' \text{ Goßner}^5).$$

Dargestellt von Weinland und Kappeller[5]. Die sich rasch zersetzenden Krystalle sind dünntafelige Combinationen (Fig. 2022): $c\{001\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

Fig. 2022.



$o : c = (111) : (001) = *66^\circ\ 4'$ beob.
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) = *67\ 46$ »
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) = *72\ 32$ »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ höchst vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild centrisch, das andere im stumpfen Winkel β ca. 42° geneigt sichtbar, $\varrho < v$.

Cadmium-*o*-toluolsulfonat-Dihydrat = $[C_6H_4(CH_3).SO_3]_2Cd.2H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}261 : 1 : 2{,}514; \quad \beta = 91^\circ 26\tfrac{1}{2}' \text{ Weibull}^3).$$

Dieses, wie alle folgenden Toluolsulfonate, von Wallin und Klason[4]) dargestellte Salz krystallisiert bei gewöhnlicher Temperatur in meist nach der a-Axe verlängerten Tafeln $c\{001\}$ mit den Formen: $q\{011\}$, $h\{021\}$, $r\{101\}$, $x\{10\bar{1}\}$, $y\{40\bar{7}\}$ (Weibull l. c. 253).

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : c = (101) : (001) =$	—	$*62^\circ 13'$
$x' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	$*64\ 31$
$y' : c = (\bar{1}07) : (001) =$	$49^\circ 32\frac{1}{2}'$	$49\ 18$
$h : c = (021) : (001) =$	—	$*78\ 45$
$q : c = (011) : (001) =$	$68\ 18\frac{1}{2}$	$68\ 35$
$q : x' = (011) : (\bar{1}01) =$	$80\ 51$	$80\ 57$
$h : x' = (021) : (\bar{1}01) =$	$85\ 11$	$85\ 36$

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$; 1. Mittellinie im spitzen Winkel β, $2H$ (in Glas) $= 45^\circ 12'$.

Blei-*o*-toluolsulfonat-Trihydrat = $[C_6H_4(CH_3).SO_3]_2Pb.3H_2O$.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}9309 : 1 : 1{,}1325 \text{ Weibull}^3).$$

Dicktafelförmige Combinationen von $c\{001\}$ mit $o\{111\}$, untergeordnet $r\{101\}$ und $x\{301\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o_1 = (111) : (11\bar{1}) =$	—	$*62^\circ\ 4'$
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	$*77\ 41$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	$71^\circ 26\frac{1}{2}'$	$71\ 20$
$r : c = (101) : (001) =$	$50\ 35$	$50\ 0$
$x : c = (301) : (001) =$	$74\ 41$	$74\ 45$
$o : x = (111) : (301) =$	$42\ 11$	$41\ 53$

5) Weinland u. Kappeller (Krystallbest. v. Goßner), Ann. d. Chemie 1901, **315**, 366. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **38**, 520.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2H = 88^\circ 48'$.

Magnesium-*o*-toluolsulfonat-Heptahydrat = $[C_6H_4(CH_3).SO_3]_2Mg.7H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}3786 : 1 : 1{,}4466$; $\beta = 97^\circ 32'$ Weibull[3]).

Weibull (l. c. 252) beobachtete die Formen $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $t\{10\bar{3}\}$, $s\{102\}$, $m\{110\}$; Habitus prismatisch nach der b-Axe.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	$*72^\circ 23'$
$r : m = (101) : (110) =$	—	$*63\ 7$
$r : \varrho = (101) : (10\bar{1}) =$	—	$*87\ 13$
$r : r' = (101) : (\bar{1}03) =$	$62^\circ 25'$	$62\ 34$
$m : c = (110) : (001) =$	$85\ 33\frac{1}{2}$	$85\ 42$ ca.
$t : m = (10\bar{3}) : (110) =$	$82\ 41\frac{1}{2}$	$82\ 50$
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	$66\ 15$	$65\ 40$

Spaltbarkeit nach $r\{101\}$.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie ungefähr parallel $r\{101\}$, $2H = 21^\circ 18'$.

Zink-*o*-toluolsulfonat-Oktohydrat = $[C_6H_4(CH_3).SO_3]_2Zn.8H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}7263 : 1 : 0{,}9149$; $\beta = 107^\circ 49'$ Weibull[3]).

Bei Temperaturen zwischen 7° und 30° bilden sich Tafeln $c\{001\}$ mit den gerundeten Randflächen $q\{011\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	$*51^\circ 29'$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	$*84\ 6$
$o : c = (111) : (001) =$	—	$*47\ 39$
$o : q = (111) : (011) =$	$37^\circ 43'$	$38\ 6$
$o : q = (111) : (0\bar{1}1) =$	$77\ 55$	$78\ 28$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie im stumpfen Winkel β, durch $c\{001\}$ beide Axenbilder sichtbar, $2H = 27\frac{1}{2}^\circ$ rot, 29° violett.

Cadmium-*o*-toluolsulfonat-Oktohydrat = $[C_6H_4(CH_3).SO_3]_2Cd.8H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}718 : 1 : 0{,}929$; $\beta = 107^\circ 23'$ Weibull[3]).

Die in der Kälte sich ausscheidenden und nach dem Herausnehmen aus der Lösung rasch trübe werdenden Krystalle zeigen nach Weibull (l. c. 253) die Formen: $c\{001\}$ $q\{011\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	$*51^\circ\ 3'$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	$*83\ 8$
$o : c = (111) : (001) =$	—	$*47\ 38$
$m : c = (110) : (001) =$	$75^\circ 43\frac{1}{2}'$	$75\ 22$
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	$67\ 41$	$67\ 15$
$o : q = (111) : (011) =$	$37\ 48$	$38\ 0\frac{1}{2}$

Wie der Habitus, sind auch die optischen Eigenschaften analog denen des Zinksalzes; Axenwinkel 39°,6.

o-Toluolsulfonamid = $C_6H_4(CH_3).SO_2.NH_2$.

Schmelzpunkt 153°—155°.

Tetragonal bipyramidal.

$a : c = 1 : 0{,}3444$ Weibull[3]).

Fig. 2023.

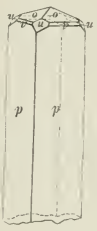
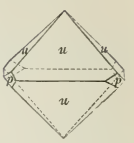


Fig. 2024.



Die aus warmem Wasser erhaltenen Krystalle des Präparates von Wallin und Klason[4]) sind nach Weibull (l. c. 249) Prismen $p\{110\}$ mit den Endflächen $o\{111\}$, $v\{331\}$, $u\{311\}$ (Fig. 2023); aus Alkohol entsteht die Combination Fig. 2024. Letztere hatte bereits früher Mügge[6]) an Krystallen beobachtet, welche von Müller[7]) dargestellt worden waren.

	Berechnet:	Beobachtet: Weibull:	Mügge:
$o : {}'o = (111) : (\bar{1}\bar{1}1) =$	—	*51° 56′	—
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	36° 4′	36 5	—
$v : {}'v = (331) : (\bar{3}\bar{3}1) =$	111 13	111 45 ca.	—
$u : {}'u = (311) : (\bar{3}\bar{1}1) =$	94 52½	94 39	94° 57½′
$o : u = (111) : (311) =$	26 17	26 2	—
$u : p = (311) : (110) =$	48 47½	48 45	48 48
$u : {}'p = (311) : (1\bar{1}0) =$	70 46	71 12	70 56
$u : u = (1\bar{3}1) : (311) =$	62 46½	62 40	62 38

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv, nicht sehr stark.

Natrium-*o*-nitro-*m*-kresolsulfonat-Trihydrat = $C_6H_2(\overset{4}{N}O_2)(O\overset{3}{N}a)(\overset{1}{C}H_3).\overset{6}{S}O_3Na.3H_2O$.

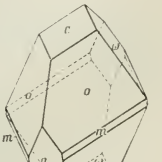
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}1733 : 1 : 1{,}6490$; $\beta = 106° 37\frac{1}{2}'$ Kaschinsky[8]).

Dargestellt von Lehrburger[9]). Beobachtete Formen (Fig. 2025): $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, unvollkommen ausgebildet auch $b\{010\}$; zuweilen sind die Krystalle tafelig durch Vorherrschen von $c\{001\}$ oder $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	73° 22½′	73° 37′
$m : a = (110) : (100) =$	64 21	64 16
$o : c = (111) : (001) =$	—	*55 1
$o : a = (111) : (100) =$	60 31	60 33
$o : \omega' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*43 50
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*65 46
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	31 21	31 10
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	96 10	96 5

Fig. 2025.



6) Mügge, Dissert. d. Univ. Göttingen, Hannover 1879, 15. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **4**, 334.

7) Müller, Dissert. d. Univ. Göttingen 1878. S. auch Ber. d. d. chem. Ges. 1879, **12**, 1348.

8) Kaschinsky, unveröffentl. Beob. im min. Lab. Univ. München 1906.

9) Lehrburger, Dissert. d. techn. Hochschule München 1907. Siehe auch Ber. d. d. chem. Ges. 1907, **40**, 4323.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$ und nahe senkrecht zu $c\{001\}$, Axenwinkel sehr groß. Pleochroïsmus besonders stark (gelb und gelbrot) durch $a\{100\}$.

4-Aminotoluol-2-sulfonsäure (*p*-Toluidin-*o*-sulfonsäure) = $C_6H_3(NH_2)(CH_3).SO_3H$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}24 : 1 : 2{,}22$; $\beta = 96^\circ 59'$ Zepharovich[10]).

Die von Janovsky[11]) dargestellte Substanz bildet nur angenähert meßbare tafelige oder prismatische Combinationen von $c\{001\}$ mit $m\{110\}$, selten und schmal $o\{111\}$. Weibull[3]) (l. c. 254) beobachtete an einem von Wallin und Klason[4]) erhaltenen Präparate nur die rhomboëderähnliche Combination der beiden ersten Formen:

	Beobachtet: Zepharovich:	Weibull:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10)$	$= *78^\circ\ 5'$	$78^\circ\ 2'$
$m : c = (110) : (001)$	$= *85\ 37$	$85\ 8$
$o : m = (111) : (110)$	$= *18\ 53$ ca.	—

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie bildet 8° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, $2E = 87^\circ 54'$ (Weibull).

Natrium-*m*-toluolsulfonat-Monohydrat = $C_6H_4(CH_3).SO_3Na.H_2O$.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}501 : 1 : 2{,}877$ Weibull[3]).

Dargestellt von Wallin und Klason[4]). Gekrümmte Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $q\{011\}$ und $r\{101\}$ (Weibull l. c. 246).

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : q = (011) : (01\bar{1})$	$=$ —	$*38^\circ 20'$
$r : r = (101) : (10\bar{1})$	$=$ —	$*19\ 46$
$r : q = (101) : (011)$	$= 86^\circ 46'$	$87\ 17$

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel in Glas $50^\circ 42'$.

Silber-*m*-toluolsulfonat = $C_6H_4(CH_3).SO_3Ag$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}4138 : 1 : 2{,}5403$; $\beta = 100^\circ 28'$ Weibull[3]).

Die von denselben Chemikern erhaltenen Krystalle sind Prismen nach der b-Axe, gebildet von $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $x\{20\bar{3}\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001)$	$=$ —	$*79^\circ 32'$
$r' : c = (\bar{1}01) : (001)$	$=$ —	$*69\ 8$
$x' : c = (\bar{2}03) : (001)$	$= 55^\circ 49'$	$56\ 10$
$q : q = (011) : (01\bar{1})$	$=$ —	$*43\ 38$
$q : a = (011) : (100)$	$= 86\ 7\frac{1}{2}$	$85\ 55$
$r' : q = (\bar{1}01) : (011)$	$= 82\ 23\frac{1}{2}$	$82\ 25$

10) V. v. Zepharovich, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 220.

11) Janovsky, Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 122, 1802, 2188 (nach anderen Angaben krystallisiert die Säure mit 1 Mol. H_2O).

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ kein Axenbild sichtbar.

Magnesium-*m*-toluolsulfonat-Hexahydrat = $[C_6H_4(CH_3).SO_3]_2Mg.6H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}182:1:1{,}123; \quad \beta = 96\tfrac{1}{2}^\circ \text{ ca. Weibull}^3).$$

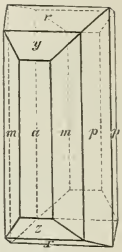
Das, wie die folgenden, von Wallin und Klason[4]) dargestellte Salz krystallisiert aus heißer Lösung in Prismen $m\{110\}$, $p\{130\}$, $a\{100\}$, $r\{103\}$, $y\{101\}$, $z\{10\bar{1}\}$.

$$p:p' = (130):(\bar{1}30) = *31^\circ 44' \text{ beob.}$$
$$y:a = (101):(100) = *43\ \ 0 \text{ ca. »}$$
$$z:a = (10\bar{1}):(100) = *50\ \ 0\ \ »$$

Zink-*m*-toluolsulfonat-Hexahydrat = $[C_6H_4(CH_3).SO_3]_2Zn.6H_2O$.

Monoklin prismatisch. Fig. 2026.

$$a:b:c = 1{,}2211:1:1{,}1445; \quad \beta = 95^\circ 2\tfrac{1}{2}' \text{ Weibull}^3).$$



Weibull (l. c. 249) beobachtete die Formen: $p\{130\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $r\{103\}$, $y\{101\}$, $z\{10\bar{1}\}$, $x\{10\bar{3}\}$ (Fig. 2026).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10)$	$= 78^\circ 51'$	$78^\circ 34'$
$p:p' = (130):(\bar{1}30)$	$=$ —	$*30\ 39$
$y:a = (101):(100)$	$=$ —	$*44\ 11$
$z:a = (10\bar{1}):(100)$	$=$ —	$*49\ 33$
$r:a = (103):(100)$	$= 68\ \ 6\tfrac{1}{2}$	$69\ 10$ ca.
$x:a = (10\bar{3}):(100)$	$= 77\ 18$	$77\ 15$ »

Cadmium-*m*-toluolsulfonat-Hexahydrat = $[C_6H_4(CH_3).SO_3]_2Cd.6H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}2144:1:1{,}1466; \quad \beta = 94^\circ 46\tfrac{1}{2}' \text{ Weibull}^3).$$

Prismatische, zuweilen nach $a\{100\}$ tafelförmige Combinationen mit $m\{110\}$, $p\{130\}$, $r\{103\}$, $z\{10\bar{1}\}$, $l\{10\bar{2}\}$ (Weibull l. c. 248).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10)$	$= 79^\circ\ 8'$	$78^\circ 30'$
$p:p' = (130):(\bar{1}30)$	$=$ —	$*30\ 48$
$r:a = (103):(100)$	$=$ —	$*68\ 14$
$z:a = (10\bar{1}):(100)$	$=$ —	$*49\ 10$
$l:a = (10\bar{2}):(100)$	$= 68\ 38$	$68\ 45$
$r:m = (103):(110)$	$= 76\ 20\tfrac{1}{2}$	$76\ 22$
$r:p = (103):(130)$	$= 84\ 28$	$84\ 19$
$z:m = (10\bar{1}):(110)$	$= 65\ 23$	$65\ 11$
$z:p = (10\bar{1}):(130)$	$= 80\ 14$	$80\ \ 0$
$l:m = (10\bar{2}):(110)$	$= 76\ 35$	$76\ 32$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$.

Magnesium-*m*-toluolsulfonat-Oktohydrat = $[C_6H_4(CH_3).SO_3]_2Mg.8H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 2{,}4804:1:1{,}9706; \quad \beta = 110^\circ 43' \text{ Weibull}^3).$$

Dieses Hydrat krystallisiert nach Weibull (l. c. 247) aus wässeriger Lösung bei gewöhnlicher Temperatur; beobachtete Formen: $p\{110\}$ vorherrschend, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $x\{20\bar{1}\}$, $q\{011\}$, selten: $o\{111\}$, $v\{11\bar{1}\}$, $u\{11\bar{2}\}$, $w\{21\bar{1}\}$, $t\{31\bar{1}\}$. Zwillinge nach $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r' : c = (\bar{1}01) : (001)$	$= 45^\circ 57'$	$46^\circ 4'$
$x' : c = (\bar{2}01) : (001)$	$=$ —	*73 35
$p : p' = (110) : (\bar{1}10)$	$=$ —	*46 38
$p : c = (110) : (001)$	$=$ —	*81 57
$q : c = (011) : (001)$	$= 61\ 31$	61 32
$q : p' = (011) : (\bar{1}10)$	$= 42\ 13$	42 8
$r : p = (10\bar{1}) : (110)$	$= 80\ 17$	80 26
$r' : q = (\bar{1}01) : (011)$	$= 70\ 37$	70 40
$x : p = (20\bar{1}) : (110)$	$= 71\ 36$	71 35
$o : c = (111) : (001)$	$= 57\ 11\frac{1}{2}$	57 14
$v' : c = (\bar{1}11) : (001)$	$= 70\ 7$	70 1
$u' : c = (\bar{1}12) : (001)$	$= 49\ 8\frac{1}{2}$	49 40
$u : r = (11\bar{2}) : (10\bar{1})$	$= 48\ 49\frac{1}{2}$	48 57
$t : x = (31\bar{1}) : (20\bar{1})$	$= 41\ 5$	40 50

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $r\{10\bar{1}\}$ deutlich.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie ungefähr senkrecht zu $x\{20\bar{1}\}$, Axenwinkel $62^\circ 30'$.

m-Toluolsulfonamid = $C_6H_4(CH_3).SO_2.NH_2$.

Schmelzpunkt 107°—108°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}0453 : 1 : 0{,}5165$; $\beta = 91^\circ 32\frac{1}{2}'$ Weibull[3]).

Fig. 2027.

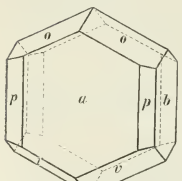
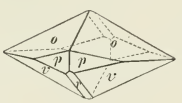


Fig. 2028.



Die von Wallin und Klason[4]) dargestellte Substanz krystallisiert nach Weibull (l. c. 245) aus Alkohol in der Combination (Fig. 2027): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $p\{210\}$, $o\{111\}$, $v\{11\bar{1}\}$ und $u\{121\}$, aus wässerigem Alkohol in kleinen Bipyramiden (Fig. 2028): $o\{111\}$ und $v\{11\bar{1}\}$ mit untergeordnetem $p\{210\}$, $r\{10\bar{1}\}$ und $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$	$=$ —	$*49^\circ 13'$
$v : v = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1})$	$= 50^\circ\ 9\frac{1}{2}'$	50 16
$o : v' = (111) : (\bar{1}11)$	$=$ —	*47 24
$o : v = (111) : (\bar{1}\bar{1}1)$	$= 71\ 6$	71 5
$o : a = (111) : (100)$	$=$ —	*65 9
$p : p = (210) : (2\bar{1}0)$	$= 55\ 10$	54 57
$u : o = (121) : (111)$	$= 17\ 55$	17 40
$u : a = (121) : (100)$	$= 70\ 4\frac{1}{2}$	70 20
$o : p = (1\bar{1}1) : (210)$	$= 79\ 39$	79 17
$v : p = (11\bar{1}) : (210)$	$= 57\ 34$	57 20

Spaltbarkeit nach $o\{111\}$.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie bildet 10° mit der c-Axe im spitzen Winkel β, Axenwinkel $56^\circ 24'$, $\varrho < v$.

Kaliummethylphenol(2)-3-sulfonat-(Kalium-*o*-kresol-*m*-sulfonat-) Dihydrat = $C_6H_3(OH)(CH_3).SO_3K.2H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}8920:1:1{,}5384; \quad \beta = 91^\circ 47'$$ Kraatz[12]).

Dargestellt von Claus und Jackson[12]). Täfelchen $c\{001\}$, begrenzt von $r\{101\}$ und $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*83° 26′
$m:c = (110):(001) =$	—	*88 40
$m:r = (110):(101) =$	—	*61 14
$r:c = (101):(001) =$	50° 0′	50 10

Durch $c\{001\}$ beide Axenbilder sichtbar.

2-Amino-5-toluolsulfonsäure-(*o*-Toluidin-*m*-sulfonsäure-) Monohydrat = $C_6H_3(NH_2)(CH_3).SO_3H.H_2O$.

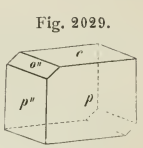
Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}889:1:0{,}642$$ Zepharovich[10]).

$$\alpha = 90^\circ \text{ ca.}, \quad \beta = 94^\circ 15', \quad \gamma = 90^\circ \text{ ca.}$$

Dargestellt von Janovsky[11]) (l. c. 1803). Die Krystalle sind nach Zepharovich (l. c. 219) Combinationen von $c\{001\}$ mit $p\{110\}$, $p''\{1\bar{1}0\}$ und $o''\{1\bar{1}1\}$.

Fig. 2029.



$p:c = (110):(001) =$	$85^\circ 55\frac{1}{2}'$	beob.
$p'':c = (1\bar{1}0):(001) =$	$85\ 45\frac{1}{2}$	»
$p:p'' = (110):(1\bar{1}0) =$	83 0	»
$o'':c = (1\bar{1}1):(001) =$	41 55	ca. »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $p''\{1\bar{1}0\}$.

Eine Schwingungsrichtung in $c\{001\}$ bildet 34° 50′ mit der Kante $c:p$, 61° 53′ mit der Kante $c:p''$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar.

p-Toluolsulfonsäure-Monohydrat = $C_6H_4(CH_3).SO_3H.H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}782:1:2{,}665; \quad \beta = 97^\circ 55'$$ Weibull[3]).

Dargestellt von Wallin und Klason[4]). Dicktafelige Combinationen von $c\{001\}$ und $m\{110\}$, häufig auch $q\{011\}$. Zerfließlich, daher der Wassergehalt nicht sicher (Weibull, l. c. 240).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*75° 30′ ca.
$m:c = (110):(001) =$	—	*83 45 »
$q:q = (011):(01\bar{1}) =$	—	*41 30 »
$q:m = (011):(110) =$	52° 18′	51 30 »

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ in Glas ein Axenwinkel von 103°— 104° zu beobachten.

12) Claus u. Jackson (Krystallbest. v. Kraatz), Journ. f. prakt. Chemie 1888, (2) **38**, 332. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **18**, 638.

Ammonium-*p*-toluolsulfonat = $C_6H_4(CH_3).SO_3(NH_4)$.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}8922 : 1 : 1{,}4505$ Weibull[3]).

Die, wie die folgenden Salze, ebenfalls von Wallin und Klason dargestellten Krystalle (aus Alkohol) sind kleine rectanguläre Tafeln $c\{001\}$ mit $r\{101\}$, $q\{011\}$, $s\{201\}$ und $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$= 83^\circ 29'$	$83^\circ 54'$ ca.
$r : c = (101) : (001)$	$= 58\ 24$	58 37
$s : s = (201) : (20\bar{1})$	$= 34\ 11\frac{1}{2}$	34 12
$q : q = (011) : (01\bar{1})$	$=$ —	*69 10
$r : q = (101) : (011)$	$=$ —	*72 42
$r : m = (101) : (110)$	$= 50\ 32$	50 36 ca.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$. Sehr spröde.
Ebene der optischen Axen $a\{010\}$.

Silber-*p*-toluolsulfonat = $C_6H_4(CH_3).SO_3Ag$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}4329 : 1 : 1{,}2643$; $\beta = 92^\circ 45\frac{1}{2}'$ Weibull[3]).

Sechsseitige Tafeln $c\{001\}$ begrenzt von $a\{100\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $k\{021\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10)$	$=$ —	*69°53′
$q : c = (011) : (001)$	$=$ —	*68 24
$q : a = (011) : (100)$	$=$ —	*88 59
$a : c = (100) : (001)$	$= 87^\circ 14\frac{1}{2}'$	87 20
$r : a = (101) : (100)$	$= 15\ 36$	15 38
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100)$	$= 16\ 0\frac{1}{2}$	16 45 ca.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild stark geneigt sichtbar.

Kalium-*p*-toluolsulfonat-Monohydrat = $C_6H_4(CH_3).SO_3K.H_2O$.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}8650 : 1 : 3{,}2982$ Weibull[3]).

Weibull (l. c. 241) beobachtete die Formen (Fig. 2030): $q\{011\}$, $c\{001\}$, $p\{110\}$, $b\{010\}$, $o\{114\}$. Von Otto[13]) erhaltene Krystalle zeigten nach Köbig

Fig. 2030.

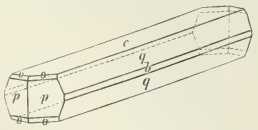


Fig. 2031.

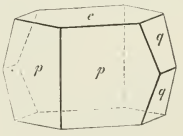
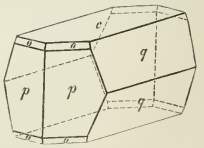


Fig. 2032.



die Combination Fig. 2031 und 2032; für die Form *o* in der letzten ist jedoch keine Messung angegeben. Arzruni[14]) untersuchte Krystalle des käuflichen Prä-

13) Otto (Krystallbest. v. Köbig), Ber. d. d. chem. Ges. 1886, **19**, 1834.
14) Arzruni, unveröffentl. Beobachtungen im mineral. Inst. d. Univ. Straßburg 1875.

parates, welche genau die Ausbildung von Fig. 2030 hatten, an denen aber der Form o das Symbol $\{112\}$ zukam.

	Berechnet:	Beobachtet: Weibull:	Köbig:	Arzruni:
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*81°43′	81°39′	81°52′
$q:q = (011):(01\bar{1}) =$	—	*33 44	34 20	33 43
$q:p = (011):(110) =$	51°14½′	51 6½	50 25 ca.	—
$o:c = (114):(001) =$	51 34	51 20	—	—
$o:q = (114):(011) =$	47 52	47 44	—	—
$x:p = (112):(110) =$	21 38	—	—	21 12

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $q\{011\}$ deutlich und nach $a\{100\}$ etwas weniger deutlich.

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b. Nach Arzruni ist $2V = 67°56'$ *Li*, $67°4'$ *Na*, $65°56'$ *Tl*.

Natrium-p-toluolsulfonat-Tetrahydrat = $C_6H_4(CH_3).SO_3Na.4H_2O$.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}340:1:1{,}329$ Weibull[3]).

Vierseitige Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $q\{011\}$ und $r\{101\}$. An der Luft rasch trübe werdend, daher nur approximativ meßbar.

$r:r = (101):(10\bar{1}) = *28°40'$ beob.
$q:q = (011):(01\bar{1}) = *73\ 54$ »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel $22°$, $\varrho > v$.

Magnesium-p-toluolsulfonat-Hexahydrat = $[C_6H_4(CH_3).SO_3]_2Mg.6H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 4{,}0350:1:1{,}1055;\quad \beta = 91°32\frac{1}{2}'$ Weibull[3]).

Dargestellt von Wallin und Klason[4]) (ebenso die Salze des *Mn*, *Zn* und *Cd*). Beobachtete Formen (vgl. Fig. 2033): $a\{100\}$, $p\{110\}$, $n\{210\}$, $b\{010\}$, $r\{101\}$, $x\{10\bar{1}\}$, $y\{301\}$, $z\{30\bar{1}\}$, $q\{011\}$. Zuweilen Zwillinge nach $a\{100\}$ (Weibull, l. c. 242).

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:a = (011):(100) =$	—	*88°58′
$y:a = (301):(100) =$	49°40′	49 55
$r:y = (101):(301) =$	23 35	23 50
$z:a = (30\bar{1}):(100) =$	51 30½	51 33
$x:z = (10\bar{1}):(30\bar{1}) =$	24 36½	24 35
$p:p' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*27 51
$n:n' = (210):(\bar{2}10) =$	52 44	52 54
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*95 43
$q:r = (011):(101) =$	49 39	49 15
$q:x' = (011):(\bar{1}01) =$	49 42	49 40
$q:p = (011):(110) =$	43 36½	43 31
$q:p' = (011):(\bar{1}10) =$	44 20	44 21
$q:z' = (011):(\bar{3}01) =$	59 5	59 9½
$y:p = (30\bar{1}):(110) =$	81 12	81 20

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ deutlich.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie ungefähr parallel der c-Axe.

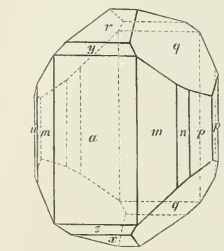
Mangano-*p*-toluolsulfonat-Hexahydrat = $[C_6H_4(CH_3).SO_3]_2Mn.6H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 4{,}0780 : 1 : 1{,}1131$; $\beta = 91^\circ 41\frac{1}{2}'$ Weibull[3]).

Das Salz zeigt dieselben Formen, wie das vorige, außerdem noch $m\{310\}$ (Fig. 2033).

Fig. 2033.



	Berechnet:	Beobachtet:
$q : a = (011) : (100) =$	—	$*88^\circ 52'$
$y : a = (301) : (100) =$	$49^\circ 37'$	49 32
$r : y = (101) : (301) =$	23 33	23 13
$z : a = (30\bar{1}) : (100) =$	51 $38\frac{1}{2}$	51 51
$p : p' = (110) : (\bar{1}10) =$	27 34	27 $33\frac{1}{2}$
$n : n' = (210) : (\bar{2}10) =$	52 16	53 0 ca.
$m : m' = (310) : (\bar{3}10) =$	—	$*72$ 42
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	$*96$ 6
$q : r = (011) : (101) =$	49 49	49 40
$q : y = (011) : (301) =$	58 33	58 42
$q : z' = (011) : (\bar{3}01) =$	59 13	59 15

Spaltbarkeit und optische Orientierung = vor.; Axenwinkel in Glas 55° ca.

Ferro-*p*-toluolsulfonat-Hexahydrat = $[C_6H_4(CH_3).SO_3]_2Fe.6H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 3{,}9972 : 1 : 1{,}1051$; $\beta = 91^\circ 23'$ Armstrong und Rodd[15]).

Rectanguläre Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $p\{110\}$, $y\{301\}$, $z\{30\bar{1}\}$ und abgestumpft durch $q\{011\}$, untergeordnet $r\{101\}$, $x\{10\bar{1}\}$, selten $m\{310\}$ und $n\{210\}$. Zwillinge nach $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	$*28^\circ$ 6′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	$*95$ 42
$q : a = (011) : (100) =$	—	$*89$ $4\frac{1}{2}$
$y : a = (301) : (100) =$	$49^\circ 30'$	49 33
$z : a = (30\bar{1}) : (100) =$	51 9	51 8
$r : y = (101) : (301) =$	23 46	23 42
$x : z = (10\bar{1}) : (30\bar{1}) =$	24 41	24 56
$y : p = (301) : (110) =$	80 56	81 5
$q : p' = (011) : (\bar{1}10) =$	44 $20\frac{1}{2}$	44 17
$q : r = (011) : (101) =$	49 40	49 52

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Nickel-*p*-toluolsulfonat-Hexahydrat = $[C_6H_4(CH_3).SO_3]_2Ni.6H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 3{,}9949 : 1 : 1{,}1039$; $\beta = 91^\circ 28\frac{1}{2}'$ Armstrong und Rodd[15]).

Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $p\{110\}$, $n\{210\}$, $m\{310\}$, $q\{011\}$, $y\{301\}$, $z\{30\bar{1}\}$.

---

15) Armstrong u. Rodd, Proceed. Roy. Soc. London, 1914, **90**, 472.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*28° 7′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*95 38
$q : a = (011) : (100) =$	—	*89 0½
$n : n' = (210) : (\bar{2}10) =$	53° 12′	53 18
$m : m' = (310) : (\bar{3}10) =$	73 50	73 34
$y : a = (301) : (100) =$	49 28½	49 27
$z : a = (30\bar{1}) : (100) =$	51 13	51 12½
$q : p = (011) : (110) =$	43 42	43 44
$q : p' = (011) : (\bar{1}10) =$	44 23	44 23

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Kobalt-*p*-toluolsulfonat-Hexahydrat $= [C_6H_4(CH_3).SO_3]_2Co.6H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 3{,}9903 : 1 : 1{,}1080$; $\beta = 91°43'$ Armstrong und Rodd[15]).

Die Krystalle gleichen denen des Mangan- und Eisensalzes (Fig. 2033) und zeigen alle Formen des letzteren außer n; unter den Randflächen der Tafeln herrscht meist $q\{011\}$ vor. Zwillinge nach $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*28° 9′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*95 50½
$q : a = (011) : (100) =$	—	*88 51
$m : m' = (310) : (\bar{3}10) =$	73° 54′	74 2
$y : a = (301) : (100) =$	49 12	49 15
$z : a = (30\bar{1}) : (100) =$	51 13	51 20
$r : y = (101) : (301) =$	23 42	23 39
$x : z = (10\bar{1}) : (30\bar{1}) =$	24 52	24 53
$x' : q = (\bar{1}01) : (011) =$	49 48½	49 50
$q : p = (011) : (\bar{1}10) =$	43 33	43 35
$x : p = (10\bar{1}) : (\bar{1}10) =$	86 38½	86 36

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Zink-*p*-toluolsulfonat-Hexahydrat $= [C_6H_4(CH_3).SO_3]_2Zn.6H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 4{,}0200 : 1 : 1{,}1081$; $\beta = 91°34'$ Weibull[3]).

Tafeln nach $a\{100\}$ oder Prismen nach der b-Axe, welche zuweilen nur $a\{100\}$, $y\{301\}$, $z\{30\bar{1}\}$ und $q\{011\}$ zeigen (vgl. Fig. 2033).

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : a = (011) : (100) =$	—	*88° 57′
$y : a = (301) : (100) =$	48° 29′	48 29
$z : a = (30\bar{1}) : (100) =$	51 20½	51 25
$p : p' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*27 57
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*95 51
$q : y = (011) : (301) =$	58 35½	58 44
$q : p = (011) : (110) =$	44 17	44 17½

Winkel der optischen Axen ca. 50°.

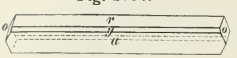
Cadmium-*p*-toluolsulfonat-Hexahydrat $= [C_6H_4(CH_3).SO_3]_2Cd.6H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 3{,}9608 : 1 : 2{,}2650; \quad \beta = 100^\circ 10\frac{1}{2}'$ Weibull[3]).

Beobachtete Formen (Fig. 2034): $a\{100\}$, $r\{101\}$, $y\{301\}$, $o\{111\}$; oft sind die Krystalle tafelförmig nach a.

Fig. 2034.



	Berechnet:	Beobachtet:
$r : a = (101) : (100) =$	—	$*52^\circ 45'$
$y : a = (301) : (100) =$	—	$*27\ 29$
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	$*58\ 2$
$o : a = (111) : (100) =$	$72^\circ 55\frac{1}{2}'$	$72\ 58$
$o : y = (111) : (301) =$	$63\ 59$	$63\ 43$

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe parallel der c-Axe.

Cupri-*p*-toluolsulfonat-Hexahydrat $= [C_6H_4(CH_3).SO_3]_2Cu.6H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}9324 : 1 : 0{,}5724; \quad \beta = 110^\circ 45\frac{1}{2}'$ Weibull[3]).

Die nach $b\{010\}$, zuweilen nach $a\{100\}$ tafeligen Krystalle zeigen außerdem die Formen: $o\{111\}$, $v\{21\bar{2}\}$, $u\{23\bar{2}\}$, $w\{12\bar{1}\}$, selten $p\{410\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$w : w = (12\bar{1}) : (1\bar{2}\bar{1}) =$	$95^\circ 37'$	$95^\circ 40'$
$u : u = (23\bar{2}) : (2\bar{3}\bar{2}) =$	$79\ 12$	$79\ 8$
$v : v = (21\bar{2}) : (2\bar{1}\bar{2}) =$	—	$*30\ 50$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	$*43\ 22$
$w : a = (12\bar{1}) : (100) =$	$79\ 39\frac{1}{2}$	$79\ 31$
$u : a = (23\bar{2}) : (100) =$	$78\ 7$	$78\ 11$
$o : a = (111) : (100) =$	$48\ 3$	$48\ 10$
$p : a = (410) : (100) =$	$12\ 18$	$12\ 15$
$v : a = (21\bar{2}) : (100) =$	—	$*75\ 4$
$'o : p = (1\bar{1}1) : (410) =$	$54\ 56\frac{1}{2}$	$55\ 8$

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; 1. Mittellinie im stumpfen Winkel β, Axenwinkel $= 11\frac{1}{2}^\circ$.

***p*-Toluolsulfonsäureäthylester** $= C_6H_4(CH_3).SO_3(C_2H_5)$.

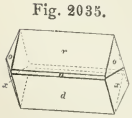
Schmelzpunkt 32°—33°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}2067 : 1 : 1{,}7381; \quad \beta = 91^\circ 45'$ Fock[16]).

Dargestellt von Otto[17]). Beobachtete Formen (Fig. 2035): $r\{101\}$, $d\{10\bar{1}\}$, $x\{12\bar{1}\}$, $o\{111\}$, $a\{100\}$.

Fig. 2035.



	Berechnet:	Beobachtet:
$r : d = (101) : (10\bar{1}) =$	—	$*69^\circ 32'$
$r : a = (101) : (100) =$	—	$*34\ 12$
$o : r = (111) : (101) =$	—	$*44\ 20$
$x' : o = (\bar{1}21) : (111) =$	$59^\circ\ 3'$	$59\ 13$
$x : o = (12\bar{1}) : (111) =$	$42\ 31$	$42\ 26$
$x : d = (12\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	$63\ 33$	$63\ 25$

16) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1883, **7**, 47.
17) Otto, Ann. d. Chemie 1867, **142**, 100.

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Durch $d\{10\bar{1}\}$ und $r\{101\}$ kein Axenbild sichtbar.

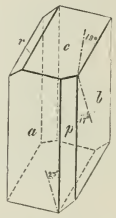
p-Toluolsulfonchlorid = $C_6H_4(CH_3).SO_2Cl$.

Schmelzpunkt 69°.
Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}7685 : 1 : 1{,}0294 \text{ Köbig}^{18}).$$
$$\alpha = 96^\circ 35', \quad \beta = 117^\circ 6', \quad \gamma = 84^\circ 28'.$$

Die von Otto[13]) (l. c. 1835) aus Benzol erhaltenen Krystalle zeigen die zuweilen auch nach c tafelförmige Combination (Fig. 2036): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $p\{110\}$, $r\{0\bar{1}1\}$. Armstrong, Colgate und Rodd[19]) beobachteten außerdem noch $\omega\{11\bar{1}\}$, führen aber nur Winkel für $\{111\}$ an.

Fig. 2036.



	Berechnet:	Beobachtet: Köbig:	A., C. u. R.:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*92° 53′	92° 48′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*63 17	63 40
$b : c = (010) : (001) =$	—	*85 26	85 14
$p : b = (110) : (010) =$	—	*57 25	57 20
$r : c = (0\bar{1}1) : (001) =$	—	*47 37	47 44
$p : c = (110) : (001) =$	64° 49′	65 17	65 5

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $b\{010\}$ unvollkommen (nach Armstrong, Colgate und Rodd letztere vollkommen).

Auslöschungsschiefe in $a\{100\}$ 23°, in $b\{010\}$ 17°, in $c\{001\}$ 18° (s. Fig. 2036). Durch keine der vorherrschenden Flächen ein Axenbild sichtbar.

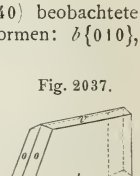
p-Toluolsulfonamid = $C_6H_4(CH_3).SO_2.NH_2$.

Schmelzpunkt 137°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}0035 : 1 : 0{,}4011; \quad \beta = 111^\circ 1\tfrac{1}{2}' \text{ Weibull}^{3}).$$

Dargestellt von Wallin und Klason[4]). Weibull (l. c. 240) beobachtete an den aus Alkohol erhaltenen Krystallen (Fig. 2037) die Formen: $b\{010\}$, $v\{\bar{1}11\}$, $p\{110\}$, $o\{111\}$, außerdem $r\{30\bar{1}\}$.

Fig. 2037.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*34° 35′
$o : v = (111) : (\bar{1}11) =$	39° 20′	39 21
$o : 'v = (111) : (\bar{1}\bar{1}1) =$	—	*56 29
$v : 'v = (\bar{1}11) : (\bar{1}\bar{1}1) =$	43 40	43 37
$o : p = (111) : (110) =$	—	*50 0½
$p : p = (110) : (1\bar{1}0) =$	86 15	86 11
$p : r' = (110) : (\bar{3}01) =$	119 13½	119 24
$v : r' = (\bar{1}11) : (\bar{3}01) =$	44 14	43 45

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

18) Köbig, unveröffentl. Beob. im min. Inst. d. Univ. Straßburg (die oben citierte von Otto mitgeteilte Beschreibung enthält mehrere fehlerhafte Angaben).

19) Armstrong, Colgate u. Rodd, Proceed. Roy. Soc. London 1914, **90**, 158.

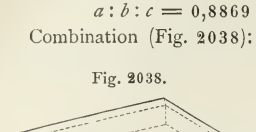
Natrium-*p*-toluolthiosulfonat-Monohydrat = $C_6H_4(CH_3).SO_2.SNa.H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}8869 : 1 : 2{,}774$; $\beta = 103^\circ 52'$ Weibull[20]).

Combination (Fig. 2038): $c\{001\}$, $o\{111\}$, $v\{11\bar{1}\}$.

Fig. 2038.



	Berechnet:	Beobachtet:
$v' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	$*86^\circ 28'$
$o : c = (111) : (001) =$	—	$*66\ 41$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	$*75\ 5$
$v : v = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	$82^\circ 57'$	$82\ 53$
$o : v' = (111) : (\bar{1}11) =$	$94\ 53$	$95\ 0$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

Kalium-*p*-toluolthiosulfonat-Monohydrat = $C_6H_4(CH_3).SO_2.SK.H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}8854 : 1 : 1{,}5436$; $\beta = 119^\circ 52'$ Brugnatelli[21]).

Dargestellt von Otto und Tröger[22]). Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $k\{021\}$, $w\{11\bar{1}\}$, $\xi\{11\bar{2}\}$; Krystalle aus Wasser kurzprismatisch nach m, seltener tafelförmig nach c, wobei ξ fehlt oder gerundet ist; die Krystalle aus verdünntem Alkohol sind Tafeln nach $c\{001\}$ ohne ω. Die tafelförmigen Krystalle sind oft Zwillinge nach $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : c = (110) : (001) =$	—	$*66^\circ 44'$
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	$*86\ 16$
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*75\ 2$
$k : c = (021) : (001) =$	$69^\circ 31'$	$69\ 30$
$k : m = (021) : (110) =$	$44\ 52$	$44\ 57$
$k : m' = (021) : (\bar{1}10) =$	$64\ 23$	$64\ 16$
$k : \omega' = (021) : (\bar{1}11) =$	$50\ 1$	$49\ 47$
$\omega : m = (11\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	$85\ 6$	$85\ 9$
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	$82\ 50$	$83\ 2\frac{1}{2}$
$\xi' : c = (\bar{1}12) : (001) =$	$60\ 44$	$60\ 49\frac{1}{2}$
$\xi : \xi = (112) : (1\bar{1}\bar{2}) =$	$70\ 39$	$70\ 35$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie im stumpfen Winkel β, durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar, $\varrho > v$.

Kalium-3-(*m*-)chlortoluolsulfonat = $C_6H_3Cl(CH_3).SO_3K$.

Monoklin. $a : b : c = ? : 1 : 0{,}8805$; $\beta = 98^\circ 38'$ Pope[23]).

Dargestellt von Wynne[24]). Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $q\{011\}$.

$q : q = (011) : (0\bar{1}1) = *82^\circ\ 5'$ beob.

$q : a = (011) : (100) = *83\ 30$ »

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $q\{011\}$ deutlich.

20) Weibull, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 254. Hier ist der Wassergehalt nach Wallin als $2H_2O$ angegeben. Wie eine neuerdings ausgeführte Analyse von Weibull (Privatmitt.) erwies, beruht jene Angabe auf einem Irrtum und enthält das Salz nur 1 Mol. H_2O.

21) Brugnatelli, Giorn. d. min., crist. ecc. d. Sansoni, Mailand 1892, **3**, 54. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **24**, 299.

22) Otto u. Tröger, Ber. d. d. chem. Ges. 1891, **24**, 494.

23) Pope, Zeitschr. f. Krystall. 1896, **25**, 451.

24) Wynne, Journ. Chem. Soc. London 1892, **61**, 1075.

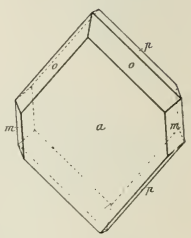
Natrium-3-(*m*-)chlortoluolsulfonat-Monohydrat = $C_6H_3Cl(CH_3).SO_3Na.H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}0786 : 1 : 0{,}8936$; $\beta = 120^\circ 52'$ Pope[23]).

Die von demselben Chemiker wie vor. dargestellten Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2039): $a\{100\}$, $o\{111\}$, $p\{11\bar{1}\}$, $m\{110\}$, selten $q\{011\}$ und $\xi\{21\bar{1}\}$.

Fig. 2039.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*60° 44′
$o : a = (111) : (100) =$	—	*50 41
$o : m = (111) : (110) =$	—	*40 35
$p : m = (11\bar{1}) : (110) =$	57° 1′	56 41
$p : a = (11\bar{1}) : (100) =$	94 8	94 2
$o : q = (111) : (011) =$	15 18	15 18
$\xi : a = (21\bar{1}) : (100) =$	73 16	73 9

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ deutlich.

Durch $a\{100\}$ ein Axenbild in der Symmetrieebene sichtbar.

Baryum-*o*-toluidin-*p*-disulfonat-Dihydrat = $C_6H_2(NH_2)(CH_3).(SO_3)_2Ba.2H_2O$.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}9919 : 1 : 3{,}0356$ Götz[25]).

Dargestellt von Hiller[26]). Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*44° 46′
$q : c = (011) : (001) =$	—	*71 46
$q : m = (011) : (110) =$	48° 1′	47 50

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b.

Toluol-2,6-disulfonchlorid = $C_6H_3(CH_3)(SO_2Cl)_2$.

Schmelzpunkt 88°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}7509 : 1 : 0{,}9243$; $\beta = 133^\circ 24'$ Pope[27]).

Dargestellt von Wynne und Bruce[28]). Kleine Prismen $m\{110\}$, am Ende $q\{011\}$, selten $b\{010\}$.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$ *57° 14′ beob.
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$ *67 46 »
$q : m = (011) : (110) =$ *39 51 »

Doppelbrechung negativ, Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, Axenwinkel groß.

---

25) Götz, Mitt. d. naturwiss. Vereins für Neuvorpommern und Rügen, Greifswald 1886. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **17**, 224.

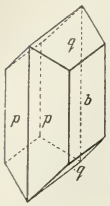
26) Hiller s. Limpricht, Ber. d. d. chem. Ges. 1885, **18**, 2184.

27) Pope, Zeitschr. f. Krystall. 1899, **31**, 134.

28) Wynne u. Bruce, Journ. Chem. Soc. London 1898, **73**, 771.

Toluol-3,5-disulfonchlorid = $C_6H_3(CH_3)(SO_2Cl)_2$.

Fig. 2040.



Schmelzpunkt 95°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}8132 : 1 : 0{,}8990$; $\beta = 97°55'$ Pope[27]).

Die von denselben Chemikern[28]) (l. c. 748) aus Benzol + Petroleumäther erhaltenen Krystalle zeigen nach Pope (l. c. 130) die Formen (Fig. 2040): $b\{010\}$, $p\{110\}$, $q\{011\}$.

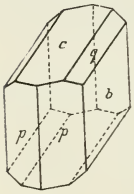
$p : p = (110) : (1\bar{1}0) = *77°42'$ beob.
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) = *83\ 22$ »
$q : p' = (011) : (\bar{1}10) = *70\ 17$ »

p-Chlortoluol-2,6-disulfonchlorid = $C_6H_2Cl(CH_3)(SO_2Cl)_2$.

Schmelzpunkt 108°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}4943 : 1 : 0{,}6533$; $\beta = 105°59'$ Pope[27]).

Fig. 2041.



Dargestellt von Wynne und Bruce[28]) (l. c. 769). Krystalle aus Benzol + Petroleum. Beobachtete Formen (Fig. 2041): $b\{010\}$, $p\{110\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$; häufig auch $\xi\{12\bar{1}\}$(?), stark gestreift und nicht meßbar.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*50°50'
$q : c = (011) : (001) =$	—	*32 8
$q : p' = (011) : (\bar{1}10) =$	—	*88 59
$q : p = (011) : (110) =$	63°58'	63 57
$p : c = (110) : (001) =$	75 36	75 35

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

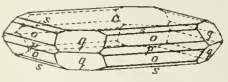
p-Chlortoluol-3,5-disulfonchlorid = $C_6H_2Cl(CH_3)(SO_2Cl)_2$.

Schmelzpunkt 118°.

Tetragonal. $a : c = 1 : 1{,}3647$ Pope[27]).

Die ebenfalls von Wynne und Bruce[28]) (l. c. 740) dargestellte Substanz krystallisiert aus Äthylacetat in der Combination (Fig. 2042): $c\{001\}$, $o\{111\}$, $s\{113\}$, $p\{110\}$, $q\{011\}$.

Fig. 2042.



	Berechnet:	Beobachtet:
$q : c = (101) : (001) =$	—	*53°46'
$o : c = (111) : (001) =$	$62°36\frac{1}{2}'$	62 31
$s : c = (113) : (001) =$	32 45	32 40
$q : q = (101) : (011) =$	69 33	69 41
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	77 47	77 32

Doppelbrechung positiv, sehr schwach. Krystalle aus einem Gemenge von Benzol und Petroleum sind zweiaxig mit wechselndem Axenwinkel in $a\{100\}$.

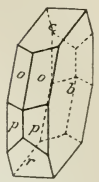
p-Chlortoluol-3,5-disulfonchlorid + Benzol = $2[C_6H_2Cl(CH_3)(SO_2Cl)_2] . C_6H_6$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}7043 : 1 : 1{,}0262$; $\beta = 105°48\frac{1}{2}'$ Pope[27]).

Die Verbindung bildet aus Benzol nach Pope (l. c. 128) kleine Krystalle mit den Formen: $b\{010\}$, $c\{001\}$, $o\{111\}$, $p\{110\}$, $r\{10\bar{1}\}$, untergeordnet zuweilen $\varrho\{101\}$.

Fig. 2043.



	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (110):(1\bar{1}0)$	$= 68^\circ 15'$	$68^\circ 13'$
$o:b = (111):(010)$	$=$ —	$*63\ 29$
$o:c = (111):(001)$	$=$ —	$*50\ 50$
$o:p = (111):(110)$	$=$ —	$*26\ 8$
$r:p = (10\bar{1}):(110)$	$= 50\ 1$	$50\ 4$
$\varrho:c = (101):(001)$	$= 66\ 44$	$66\ 31$

Natrium-*p*-toluolsulfinat = $C_6H_4(CH_3).SO_2Na$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}5728:1:1{,}9753$; $\beta = 99^\circ 54\frac{1}{2}'$ Vernadsky[29]).

Die von Otto erhaltenen Krystalle aus Alkohol sind tafelige Combinationen von $a\{100\}$ mit $c\{001\}$, $s\{102\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001)$	$=$ —	$*80^\circ\ 5\frac{1}{2}'$
$m:a = (110):(100)$	$=$ —	$*68\ 28$
$q:c = (011):(001)$	$=$ —	$*62\ 48$
$q:a = (011):(100)$	$= 85^\circ 29'$	—
$m:c = (110):(001)$	$= 86\ 22\frac{1}{2}$	—
$q:m = (011):(110)$	$= 31\ 11\frac{1}{2}$	$31\ 12\frac{1}{2}$
$s:a = (102):(100)$	$= 60\ 33$	$60\ 33$
$\sigma:a = (10\bar{2}):(100)$	$= 77\ 52$	$77\ 56$
$s:q = (102):(011)$	$= 64\ 29$	$64\ 27$
$\sigma':q = (\bar{1}02):(011)$	$= 64\ 56$	$64\ 54$
$s:m = (102):(110)$	$= 79\ 36$	$79\ 41$
$\sigma:m = (10\bar{2}):(110)$	$= 85\ 34\frac{1}{2}$	$85\ 34\frac{1}{2}$
$\omega:a = (11\bar{1}):(100)$	$= 61\ 9$	$61\ 15$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ ziemlich vollkommen.
Eine optische Axe senkrecht zu $a\{100\}$.

Methyl-*p*-tolylsulfon = $C_6H_4(CH_3).SO_2.CH_3$.

Schmelzpunkt 86°—87°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}3792:1:0{,}7247$; $\beta = 96^\circ 35'$ Brugnatelli[30]).

Diese, wie die folgenden Verbindungen, wurden von Otto[31]) dargestellt. Die aus Essigäther erhaltenen Krystalle sind quadratische Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $m\{110\}$, $c\{001\}$, untergeordnet: $o\{111\}$ und (zuweilen fehlend) $\sigma\{20\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100)$	$=$ —	$*67^\circ\ 4'$
$a:c = (100):(001)$	$=$ —	$*83\ 25$
$\sigma:a = (20\bar{1}):(100)$	$=$ —	$*63\ 32$

29) Vernadsky, unveröffentl. Beob. im min. Labor. München 1889.
30) Brugnatelli, Giorn. d. Min. Crist. ecc. Sansoni, Mailand 1890, **1**, 207. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 604.
31) Otto, Journ. f. prakt. Chemie 1889, (2) **40**, 505 f.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : c = (110) : (001)$	$= 87^\circ 26'$	$87^\circ 28'$
$\sigma : m = (20\bar{1}) : (110)$	$= 80\ 0$	$79\ 59$
$o : c = (111) : (001)$	$= 37\ 2$	$37\ 0$
$o : a = (111) : (100)$	$= 71\ 8$	$71\ 11$
$o : m' = (111) : (\bar{1}10)$	$= 67\ 20$	$67\ 19$
$o : \sigma' = (111) : (\bar{2}01)$	$= 57\ 12$	$57\ 11$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$	$= 67\ 28$	$67\ 25$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$; 1. Mittellinie im spitzen Winkel β, wenig geneigt zu der a-Axe.

Chlormethyl-*p*-tolylsulfon = $C_6H_4(CH_3).SO_2.CH_2Cl$.

Schmelzpunkt 84°.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}6070 : 1 : 0{,}7865 \text{ Brugnatelli}^{30}).$$

Krystalle aus Alkohol und Benzin (s. Otto, l. c. 528). Dünne sechsseitige Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $x\{221\}$ und $q\{011\}$; die aus Benzin erhaltenen z. T. nach der a-Axe verlängert.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : q = (011) : (0\bar{1}1)$	$=$ —	$*76^\circ 22'$
$x : x_1 = (221) : (22\bar{1})$	$=$ —	$*36\ 31$
$x : q = (221) : (011)$	$= 56^\circ 34'$	$56\ 38$
$[221, 22\bar{1}] : [\bar{2}21, \bar{2}2\bar{1}]$	$= 61\ 31$	$62\ 26$

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$; 1. Mittellinie Axe c, $2E = 110^\circ$ ca.

Brommethyl-*p*-tolylsulfon = $C_6H_4(CH_3).SO_2.CH_2Br$.

Schmelzpunkt 90°—92°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}2988 : 1 : 0{,}4075; \quad \beta = 93^\circ 37' \text{ Brugnatelli}^{30}).$$

Die aus Alkohol und Essigäther erhaltenen Krystalle (s. Otto, l. c. 544) sind dünne Prismen $m\{110\}$, tafelig durch Vorherrschen von $a\{100\}$, mit den Endflächen $s\{201\}$ und selten $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001)$	$=$ —	$*86^\circ 23'$
$m : a = (110) : (100)$	$=$ —	$*52\ 21$
$s : a = (201) : (100)$	$=$ —	$*55\ 19$
$s : m = (201) : (110)$	$= 69^\circ 40'$	$69\ 39$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

Jodmethyl-*p*-tolylsulfon = $C_6H_4(CH_3).SO_2.CH_2J$.

Schmelzpunkt 126°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}3510 : 1 : 0{,}4091; \quad \beta = 93^\circ 18' \text{ Brugnatelli}^{30}).$$

Krystalle aus Essigäther. Lange Nadeln, gebildet von $m\{110\}$ mit schmalem $a\{100\}$, an den Enden $s\{201\}$, selten und klein $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$s : a = (201) : (100) =$	—	*56° 24′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*44 26
$s : q = (201) : (011) =$	—	*36 56
$m : a = (110) : (100) =$	53° 27′	52 49
$s : m = (201) : (110) =$	70 45	70 26
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	74 13	74 36½

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.
Doppelbrechung positiv (?), stark; Axenebene $b\{010\}$.

Dichlormethyl-*p*-tolylsulfon = $C_6H_4(CH_3).SO_2.CHCl_2$.

Schmelzpunkt 114°.
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}5324 : 1 : 0{,}7912$ Brugnatelli[30]).

Die ebenfalls aus Essigäther (s. Otto, l. c. 544) erhaltenen Krystalle zeigen vorherrschend die Bipyramide $o\{111\}$, daneben $c\{001\}$, $q\{011\}$, klein und oft unvollständig $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : c = (011) : (001) =$	—	*38° 21′
$o : q = (111) : (011) =$	—	*49 22
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	56° 4′	56 2½
$o : c = (111) : (001) =$	59 17	59 15
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	47 40	47 39

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2H_a$ (in Öl) = 78° 24′ *Na*.

Dibrommethyl-*p*-tolylsulfon = $C_6H_4(CH_3).SO_2.CHBr_2$.

Schmelzpunkt 116—117°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}3846 : 1 : 1{,}1036$; $\beta = 116°0'$ Brugnatelli[30]).

Dargestellt von Otto[31]) (l. c. 546). Krystalle aus Essigäther. Beobachtete Formen: $q\{011\}$ und $m\{110\}$ gleich groß, untergeordnet: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $n\{120\}$, selten $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*51° 13′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*64 0
$q : c = (011) : (001) =$	—	*44 46
$r : a = (101) : (100) =$	36° 2′	35 58
$q : m = (011) : (110) =$	41 56	41 58
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	69 16	69 16
$r : m = (101) : (110) =$	59 34	59 33
$r : q = (101) : (011) =$	51 10	51 11
$m : c = (110) : (001) =$	74 4	74 8
$q : a = (011) : (100) =$	71 52	71 50
$n : n' = (120) : (\bar{1}20) =$	43 47	43 43
$q : n' = (011) : (\bar{1}20) =$	57 39	57 36½

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ unvollkommen.
Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie im stumpfen Winkel β.

Aethyl-*p*-tolylsulfon = $C_6H_4(CH_3).SO_2.CH_2(CH_3)$.

Schmelzpunkt 55°—56°.
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 1{,}3872 : 1 : 0{,}7291$ Fock[16]).

Fig. 2044.

Fig. 2045.

Ein von Otto[32]) aus Alkohol erhaltenes Präparat zeigte nach Schwebel[32]) die Combination (Fig. 2044): $a\{010\}$, $o\{111\}$, $q\{101\}$, zuweilen untergeordnet $m\{110\}$. Fock gab den Krystallen die hier beibehaltene Stellung und ergänzte Schwebels Angaben auf Grund später von Otto aus Wasser erhaltener Krystalle, welche dünn prismatisch nach der c-Axe waren und die Formen: $a\{010\}$, $m\{110\}$ und $o\{111\}$ zeigten (Fig. 2045).

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : q = (101) : (\bar{1}01) =$	—	*55° 27′
$o : a = (111) : (010) =$	—	*57 10
$o : o' = (111) : (\bar{1}\bar{1}1) =$	46° 1½′	46 7
$o : m = (111) : (110) =$	48 3½	48 17
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	71 34	71 38

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Ebene der optischen Axen $a\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2V = 84°0'$.

Chloräthyl-*p*-tolylsulfon (Äthylidenchlor-*p*-tolylsulfon) = **$C_6H_4(CH_3).SO_2.CHCl(CH_3)$.**

Schmelzpunkt 84°.
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}5207 : 1 : 0{,}7851$ Brugnatelli[33]).

Dargestellt von Otto[31]) (l. c. 534). Aus Essigäther dünne Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $o\{111\}$ und $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	*59° 32′
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*46 55
$q : c = (011) : (001) =$	38° 8′	38 8
$o : q = (111) : (011) =$	49 52	49 56

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b.

Jodäthyl-*p*-tolylsulfon (Äthylidenjod-*p*-tolylsulfon) = **$C_6H_4(CH_3).SO_2.CHJ(CH_3)$.**

Schmelzpunkt 99°,5—100°,5.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}4046 : 1 : 1{,}1157$; $\beta = 116°39'$ Brugnatelli[33]).

Die ebenfalls von Otto[34]) erhaltenen Krystalle sind rhomboëderähnliche Combinationen von $m\{110\}$ und $c\{001\}$, meist mit $q\{011\}$, welches zuweilen über $c\{001\}$ vorherrscht, seltener und klein $r\{101\}$.

32) Otto (Krystallbest. v. Schwebel), Ber. d. d. chem. Ges. 1880, **13**, 1276.
33) Brugnatelli, Giorn. d. min., crist. ecc. Sansoni, Mailand 1891, **2**, 130. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **23**, 179.
34) Otto, Journ. f. prakt. Chemie 1884, (2) **30**, 357.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : c = (110) : (001) =$	—	*73° 46′
$q : c = (011) : (001) =$	—	*44 55
$m : m' = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*77 5
$r : c = (101) : (001) =$	27° 38′	27 41
$r : m = (101) : (110) =$	59 37	59 37
$q : m = (011) : (110) =$	41 23	41 26
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	69 15	69 15
$r : q = (101) : (011) =$	51 8	51 5

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie im spitzen Winkel β.

p-Tolylsulfonessigsäure = $C_6H_4(CH_3).SO_2.CH_2.COOH$.

Schmelzpunkt 117°—119°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 5{,}33 : 1 : 2{,}05; \quad \beta = 111\tfrac{1}{4}^\circ \text{ ca. Vater}^{35}).$$

Dargestellt von Otto[36]). Krystalle aus Alkohol. Dicke Tafeln nach $a\{100\}$, begrenzt von $o\{111\}$, untergeordnet $s\{40\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o_{,} = (111) : (\bar{1}1\bar{1}) =$	—	*64° 11′
$o : a = (111) : (100) =$	—	*70 39
$s : a = (40\bar{1}) : (100) =$	—	*38 24
$s' : o = (\bar{1}01) : (111) =$	90° 9½′	90 0 ca.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, Axenwinkel ca. 70°; durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

n-Propyl-*p*-tolylsulfon (*p*-Tolyl-*n*-propylsulfon) = $C_6H_4(CH_3).SO_2.CH_2.CH_2.CH_3$.

Schmelzpunkt 53°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}4407 : 1 : 2{,}0472; \quad \beta = 98^\circ 45' \text{ Brugnatelli}^{33}).$$

Nach Brugnatelli (l. c. 126), welcher eine andere Aufstellung wählte, sind die von Otto[31]) (l. c. 562) aus Alkohol erhaltenen Krystalle nach der b-Axe verlängerte Tafeln $c\{001\}$ oder Prismen $c\{001\}$, $a\{100\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$; außerdem kommen vor $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $\sigma\{\bar{1}02\}$. Häufig Zwillinge nach $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*81° 15′
$q : c = (011) : (001) =$	—	*63 42
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*37 55
$q : a = (011) : (100) =$	86° 8′	86 8
$\sigma' : c = (\bar{1}02) : (001) =$	38 13	38 13
$\varrho' : q = (\bar{1}01) : (011) =$	77 32	77 29
$\sigma' : q = (\bar{1}02) : (011) =$	69 38	69 38

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

35) Vater, Zeitschr. f. Krystall. 1885, **10**, 399.
36) Otto, Ber. d. d. chem. Ges. 1885, **18**, 161.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie im spitzen Winkel β; durch $c\{001\}$ ein Axenbild am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar.

Allyl-*p*-tolylsulfon (*p*-Tolylallylsulfon) = $C_6H_4(CH_3).SO_2.C_3H_5$.

Schmelzpunkt 52°—53°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}6955 : 1 : 0{,}6671; \quad \beta = 95^\circ 9'$$ Brugnatelli[37].

Dargestellt von Otto[37]. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $l\{210\}$, $q\{011\}$; Combinationen prismatisch nach der c-Axe oder tafelförmig nach $\{001\}$.

$$a : c = (100) : (001) = *84^\circ 51'$$ beob.
$$m : a = (110) : (100) = *59\ 22$$ »
$$q : c = (011) : (001) = *33\ 36$$ »

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie im spitzen Winkel β.

α-*p*-Tolylsulfonisobuttersäureäthylester = $C_6H_4(CH_3).SO_2.C(CH_3)_2.COO(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 79°—80° Tröger und Uhde[38].
Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}4770 : 1 : 0{,}7811$$ Brugnatelli[39].

Brugnatelli erhielt die Verbindung von Otto und krystallisierte sie aus Essigester um. Nach der a-Axe prismatische Combination $q\{011\}$, $k\{021\}$, $b\{010\}$, an den Enden $o\{111\}$ und $m\{110\}$; selten tritt $c\{001\}$ auf.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*75° 59′
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*51 0
$m : q = (110) : (011) =$	74° 38′	74 41
$m : k = (110) : (021) =$	68 44	68 45
$q : k = (011) : (021) =$	19 23	19 23
$o : b = (111) : (010) =$	67 51	67 55
$o : c = (111) : (001) =$	61 8	61 6
$o : q = (111) : (011) =$	52 14	52 11
$o : k = (111) : (021) =$	54 42	54 41

Spaltbarkeit nicht beobachtet.
Ebene der optischen Axen $c\{001\}$.

37) Otto (Krystallbest. v. Brugnatelli), Ann. d. Chemie 1894, **283**, 185.
38) Tröger u. Uhde, Journ. f. prakt. Chemie 1899, (2) **59**, 330.
39) Brugnatelli, Riv. d. min. e crist. ital. Padua 1894, **14**, 7. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 194.

Abkömmlinge des Toluols mit Substitution im Methyl.

Benzyl- und Benzalverbindungen.

Diejenigen Derivate des Toluols, in welchen ein oder mehr Wasserstoffatome des Methyls durch Chlor ersetzt sind, ebenso diejenigen, welche außerdem Chlor im Benzolkerne enthalten, sind meistens flüssig; etwas höhere Schmelzpunkte besitzt ein Teil der entsprechenden Brom- und Jodderivate, doch auch von diesen liegt keine krystallographische Untersuchung vor; nur eine rhombisch krystallisierende Verbindung von **Benzylbromid** mit **Diäthylendisulfid** $= C_6H_5.CH_2Br.C_4H_8S_2$ ist gemessen worden. Infolgedessen ist eine Vergleichung jener Halogenderivate des Toluols mit den analog zusammengesetzten Cyanverbindungen nicht möglich. Von letzteren sind folgende untersucht worden: ***p*-Brombenzylcyanid** (*p*-Bromtoluylsäurenitril) $= C_6H_4Br.CH_2(CN)$, tetragonal; ***o*-Cyanbenzylchlorid** (1^1-Chlor-*o*-toluylsäurenitril) $= C_6H_4(CN.CH_2Cl$, monoklin; ***o*-Cyanbenzylbromid** (1^1Brom-*o*-toluylsäurenitril) $= C_6H_4(CN).CH_2Br$, ebenfalls monoklin, aber mit dem vorigen nicht isomorph, also in einer anderen Modification krystallisiert; mit dieser Form nahe verwandt ist diejenige des ***o*-Cyanbenzotrichlorids** (1^1, 1^1, 1^1-Trichlor-*o*-toluylsäurenitril) $= C_6H_4(CN).CCl_3$, dessen Habitus, Spaltbarkeit und Elemente, besonders das Verhältnis $a:b$, recht ähnliche sind. Von den stellungsisomeren Körpern ist nur das rhombische ***p*-Cyanbenzylchlorid** (1^1-Chlor-*p*-toluylsäurenitril) $= C_6H_4(CN).CH_2Cl$ gemessen worden. Hierher gehörige Nitroverbindungen sind das rhombische **2,4-(*o*·*p*)Dinitrobenzylchlorid** $= C_6H_3(NO_2)_2.CH_2Cl$ und das monokline **2,4-(*o*·*p*)Dinitrobenzylacetat** $= C_6H_3(NO_2)_2.CH_2(O.C_2H_3O)$. Derivate der Oxytoluole wurden ebenfalls nur in geringer Anzahl untersucht. Unter diesen befinden sich zwei Halogenverbindungen, über welche in der chemischen Literatur keine Angaben vorhanden sind und von denen nur bekannt ist, daß die Halogenatome zum Teil den Wasserstoff des Methyls ersetzen, ohne daß jedoch entschieden ist, ob es sich um Benzyl- oder um Benzalverbindungen handelt; es sind dies **Trichlor-*p*-kresol** $= C_6H_2Cl_2(OH).CH_2Cl$ oder $C_6H_3Cl(OH).CHCl_2$, monoklin (unvollständig) und **Tetrachlor-*p*-kresol** $= C_6HCl_3(OH).CH_2Cl$ oder $C_6H_2Cl_2(OH).CHCl_2$. ***p*-Oxybenzylcyanid** (*p*-Oxyphenylessigsäurenitril, Cyanakrinyl) $= C_6H_4(OH).CH_2(CN)$, krystallisiert monoklin. Von dem *o*-Oxybenzylalkohol (Saligenin) leiten sich ab das rhombische **Salicin** (Saligeninglukon) $= C_6H_4(O.C_6H_{11}O_5).CH_2(OH)$, von dem 3,4-Dioxybenzylalkohol der monokline **1-Methylolphendiol (3,4)-3-methyläther** (Vanillylalkohol) $= C_6H_3(OH)(O.CH_3).CH_2(OH)$, sowie dessen beiden Acetate: **1-Methylolphendiol(3,4)-3-methyläther-4-acetat** (Acetylvanillylalkohol) $= C_6H_3(O.C_2H_3O)(O.CH_3).CH_2(OH)$ tetragonal, und **1-Methylolphendiol(3,4)-methyläther-1,4-diacetat** (Diacetylvanillylalkohol) $= C_6H_3(O.C_2H_3O)(O.CH_3).CH_2(O.C_2H_3O)$. Die einzige gemessene Sulfon-

verbindung des Benzyls ist das rhombische **m-Nitrobenzylsulfonchlorid** = $C_6H_4(NO_2).CH_2(SO_2Cl)$.

Benzylamin und dessen Substitutionsproducte mit Halogenatomen oder Nitrogruppen im Benzolkern bilden zahlreiche Salze, von denen jedoch keines krystallographisch untersucht worden ist[1]), während von denjenigen seiner Alkylsubstitutionsproducte nur eine einzige Bestimmung vorliegt, die des monoklinen **Triäthylbenzylammoniumperjodid** = $C_6H_5.CH_2[N(C_2H_5)_3\mathcal{J}].\mathcal{J}_2$. Dagegen sind zwei Salze des β-Benzylhydroxylamins gemessen worden: **β-Benzylhydroxylaminchlorhydrat** = $C_6H_5.CH_2(NH.OH).HCl$ und **β-Benzylhydroxylaminditartrat** = $C_6H_5.CH_2(NH.OH).C_4H_6O_6$. An diese schließen sich die folgenden drei isomeren Terpenverbindungen an: **α-Dipentennitrolbenzylamin** = $C_6H_5.CH_2.NH(C_{10}H_{15}:N.OH)$, monoklin (wenn die Lösung optisch activ ist, jedenfalls sphenoïdisch); **Sylvestrennitrolbenzylamin**, rhombisch (die Lösung ist rechtsdrehend, also hätte die bisphenoïdische Symmetrie durch Ätzfiguren erkannt werden können); ***d***- und ***l***-**Pinennitrolbenzylamin**, ebenfalls rhombisch; die letzte Substanz bildet enantiomorphe Krystalle, und zwar wurden an je einem aus Rechts- oder Linkspinen dargestellten Präparate sowohl rechte, als linke Krystalle beobachtet, ein Verhältnis, welches jedenfalls noch der Aufklärung bedarf (die Drehung der aus den Krystallen der einen oder der andern Art hergestellten Lösung scheint nicht untersucht worden zu sein). Derivate des Benzylamins, in welchen die beiden Wasserstoffatome der Aminogruppe durch einen in Folge von Imidbildung aus zweibasischen aliphatischen Säuren (Fumar- und Aepfelsäure) entstandenen Ring ersetzt werden, sind die folgenden Verbindungen: **Benzylfumarimid** = $C_6H_5.CH_2N(CO.CH)_2$, dessen trikline Krystallform nur unvollständig bestimmt ist, und zwei Isomere, **α-** und **β-Benzylmalimid** = $C_6H_5.CH_2N[C_2O_2.C_2H_3(OH)]$, deren Constitution noch nicht sicher bekannt ist; das erste krystallisiert monoklin (unvollständig), das zweite rhombisch; da beide in Lösung die Polarisationsebene des Lichtes drehen (die β-Verbindung doppelt so stark, als α), so müssen ihre Krystalle der enantiomorphen Klasse des betr. Krystallsystemes angehören. Von den beiden optisch activen Benzylimidderivaten ***d***-**Campersäurebenzylimid** = $C_6H_5.CH_2(N<^{CO}_{CO}>C_8H_{14})$ und ***d***-**Camphersäure-*p*-nitrobenzylimid** = $C_6H_4(NO_2).CH_2(N<^{CO}_{CO}>C_8H_{14})$ krystallisiert ersteres tetragonal (in welcher der enantiomorphen Symmetrieklassen, ist nicht untersucht), letzteres monoklin sphenoïdisch.

Die einfachste Benzalverbindung, der Benzaldehyd, liefert eine Reihe krystallisierter Halogen- und Nitroderivate; von diesen besitzt der ***o***-**Nitrobenzaldehyd** = $C_6H_4(NO_2).CHO$ nach Bruni und Callegari[2]) eine

1) Das Pikrat krystallisiert nach Jerusalem (Journ. Chem. Soc. London 1909, **95**, 1283) triklin, ist aber nicht meßbar.

2) Bruni u. Callegari, Rendic. Accad. Linc. Rom 1904, (5) **13**, I, 481. Gazz. chim. ital. 1904, **34**, II, 198. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **42**, 52.

stabile Modification vom Schmelzpunkte 43°,0, und eine metastabile, leicht aus dem Schmelzflusse entstehende von dem Schmelzpunkte 40°,4 und von einer ungewöhnlich großen Krystallisationsgeschwindigkeit; gemessen wurde von hierher gehörigen Verbindungen nur der rhombische **2,4-Dinitrobenzaldehyd** = $C_6H_3(NO_2)_2.CHO$. Von dem *m*-Nitrobenzaldehyd, dessen Krystallform nicht bekannt ist, leitet sich durch Eintritt von Cl_2 für O ab das monokline **3-(*m*-)Nitrobenzalchlorid** = $C_6H_4(NO_2).CHCl_2$. Der 3-Methyläther des 3,4-Dioxybenzaldehyds, das **Vanillin** = $C_6H_3(OH)(O.CH_3).CHO$ und der isomere 4-Methyläther, das **Isovanillin** = $C_6H_3(O.CH_3)(OH).CHO$ krystallisieren beide monoklin, aber natürlich verschieden. Das ebenfalls monokline **Äthylvanillin** (3,4-Dioxybenzaldehyd-3-methyl-4-äthyläther = $C_6H_3(O.C_2H_5)(O.CH_3).CHO$ zeigt in seiner Zwillingsbildung und Spaltbarkeit eine auffallende Verwandtschaft mit dem Vanillin, welche durch mannigfaltigere Krystallisationen beider Substanzen näher zu verfolgen wäre. Zu den Hydroxylaminderivaten des Benzaldehyds gehört das rhombische **Isobenzaldoximchlorhydrat** = $C_6H_5.CH(:N.OH).HCl$. Endlich liegen noch von zwei andern stickstoffhaltigen Benzalverbindungen Bestimmungen vor, von dem ebenfalls rhombischen **Benzylidendiisonitraminmethylester** = $C_6H_5.CH(N_2O_2.CH_3)_2$ und dem monoklinen ***N*-Dichlorbenzylidendiacetamid** = $C_6H_5.CH(NCl.CO.CH_3)_2$. Die Angabe von Wehrli[3]), daß 3,6-Dichlor-2-nitrobenzaldehyd = $C_6H_2Cl_2(NO_2).CHO$ und Dichlorbenzaldoxim = $C_6H_3Cl_2.CH.NOH$ triklin krystallisieren, ist nicht durch Messungen belegt.

Benzylbromid-Diäthylendisulfid = $C_6H_5.CH_2Br.C_4H_8S_2$.

Schmelzpunkt 146°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}7080:1:?$ Rinne[4]).

Dargestellt von Mansfeld[4]). Krystalle aus Wasser. Lange sechsseitige Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$, am Ende nur $c\{001\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = *70°36'$ beob.

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und $c\{001\}$.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel in Öl = 89°26′ *Li*, 89°2′ *Na*, 88°37′ *Tl*.

***p*-Brombenzylcyanid** (*p*-Bromtoluylsäurenitril) = $C_6H_4Br.CH_2(CN)$.

Schmelzpunkt 47°.

Tetragonal. $a:c = 1:1{,}488$ Martin[5]).

Ein von Frost im Labor. d. Univ. Göttingen dargestelltes Präparat zeigte die Combination $o\{111\}$, $c\{001\}$ in bipyramidaler oder tafeliger Ausbildung.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*79°23′
$o:o_r = (111):(11\bar{1}) =$	50°50½′	50 50½

3) Gnehm u. Bänziger (Krystallbest. v. Wehrli), Ann. d. Chemie 1897, **296**, 75 bzw. 68.

4) Mansfeld (Krystallbest. v. Rinne), Ber. d. d. chem. Ges. 1886, **19**, 2666. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **14**, 95.

5) Martin, N. Jahrb. f. Min. usw. 1894, Beil.-Bd. **7**, 12. Ausz. Zeitschr. f. Krystall **21**, 138.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen, nach $m\{110\}$ und $a\{100\}$ deutlich durch Schlag- und Druckfiguren erkennbar.

Brechungsindices für Roth: $\omega = 1{,}643$, $\varepsilon = 1{,}639$; für Gelb (Na): $\omega = 1{,}646$, $\varepsilon = 1{,}642$. Die Krystalle zeigen optische Anomalien, indem basische Spaltungsplatten aus zweiaxigen Sectoren, deren Axenebenen zu den Seiten der Platten diagonal, also parallel (100) sind, zusammengesetzt erscheinen.

o-Cyanbenzylchlorid (1¹-Chlor-o-toluylsäurenitril) $= C_6H_4(CN).CH_2Cl$.

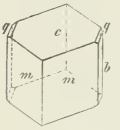
Schmelzpunkt 60°—61°,5.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}7775 : 1 : 0{,}2939; \quad \beta = 119°58'$$ Fock[6]).

Dargestellt von Gabriel und Otto[7]). Beobachtete Formen (Fig. 2046): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $n\{120\}$, selten $b\{010\}$.

Fig. 2046.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	—	*67°56′
$m : c = (110) : (001)$	—	*65 32
$q : q = (011) : (0\bar{1}1)$	—	*28 34
$n : n' = (120) : (\bar{1}20)$	73°10′	73 28
$n : c = (120) : (001)$	72 41	72 47
$q : m' = (011) : (\bar{1}10)$	74 43	74 28
$q : n' = (011) : (\bar{1}20)$	84 49	84 36
$q : m = (011) : (110)$	57 22	57 30
$q : n = (011) : (120)$	60 53	60 45

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

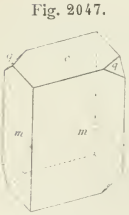
o-Cyanbenzylbromid (1¹-Brom-o-toluylsäurenitril) $= C_6H_4(CN).CH_2Br$.

Schmelzpunkt 76°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}5363 : 1 : 0{,}9642; \quad \beta = 101°55'$$ Fock[8]).

Fig. 2047.



Die von Drory[9]) aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2047): $m\{110\}$, $c\{001\}$, selten $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10)$	—	*67°16′
$m : c = (110) : (001)$	—	*83 26
$q : c = (011) : (001)$	—	*43 20
$q : m = (011) : (110)$	49° 7′	49 3
$q : m' = (011) : (\bar{1}10)$	60 47	60 52

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen $b\{001\}$, durch $c\{010\}$ ein Axenbild im spitzen Winkel β sichtbar.

o-Cyanbenzotrichlorid (1¹, 1¹, 1¹-Trichlortoluylsäurenitril) $= C_6H_4(CN).CCl_3$.

Schmelzpunkt 94°—95°.

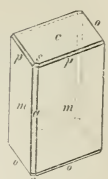
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}5464 : 1 : 1{,}1056; \quad \beta = 106°7'$$ Fock[6]).

6) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 264.
7) Gabriel u. Otto, Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 2222.
8) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **19**, 461.
9) Drory, Ber. d. d. chem. Ges. 1891, **24**, 2370.

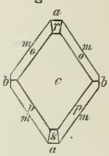
Dargestellt von Gabriel und Weise[10]). Krystalle aus Alkohol. Prismatische oder nach c tafelige Combinationen (Fig. 2048 und 2049): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $p\{111\}$ (selten), $r\{20\bar{1}\}$, $s\{201\}$.

Fig. 2048.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*68° 14′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*73 53
$r : a = (20\bar{1}) : (100) =$	—	*39 21
$m : c = (110) : (001) =$	81° 3′	80 58
$r : m = (20\bar{1}) : (110) =$	64 18	64 6
$s : a = (201) : (100) =$	29 5	29 1
$s : m = (201) : (110) =$	60 39	60 31
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	72 44	72 34
$o : m = (11\bar{1}) : (110) =$	41 0	41 6
$o : o = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	90 32	90 40
$o' : m = (\bar{1}11) : (110) =$	65 4	65 18
$p : c = (111) : (001) =$	46 46	47 0 ca.
$p : p = (111) : (1\bar{1}1) =$	75 14	—

Fig. 2049.



Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild im spitzen Winkel β sichtbar; Auslöschungsschiefe auf $m\{110\}$ 30° ca.

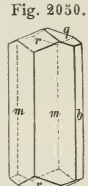
p-Cyanbenzylchlorid (11-Chlor-p-toluylsäurenitril) $= C_6H_4(CN).CH_2Cl$.

Schmelzpunkt 79°,5.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}7495 : 1 : 0{,}4314$ Fock[8]).

Die von Mellinghoff[11]) aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2050): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$.

Fig. 2050.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*73° 42′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*46 40
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	59° 50′	59 55
$r : m = (101) : (110) =$	66 29	66 34
$q : m = (011) : (110) =$	76 16	76 34

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.

2,4-(o-p-)Dinitrobenzylchlorid $= C_6H_3(NO_2)_2.CH_2Cl$.

Schmelzpunkt 34°.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}6577 : 1 : 0{,}6212$ Lang[12]).

Dargestellt von Friedländer und Cohn[12]). Die Substanz krystallisiert aus Äther in großen gelben, nach einer Polkante verlängerten Bipyramiden $o\{111\}$ mit untergeordnetem $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*51° 6′
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	81° 58′	81 52
$o : o_r = (111) : (11\bar{1}) =$	—	*76 34

10) Gabriel u. Weise, Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 3198.

11) Mellinghoff, Ber. d. d. chem. Ges. 1889, **22**, 3208.

12) Friedländer u. Cohn (Krystallbest. v. V. v. Lang), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1902, **111** (IIb), 425. Monatsh. f. Chemie **23**, 546.

2,4-(*o*-*p*-)Dinitrobenzylacetat = $C_6H_3(NO_2)_2 . CH_2(O . C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 96°—97°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}9701 : 1 : 0{,}8367$; $\beta = 93°\,47'$ Lang[12]).

Die von denselben Chemikern[12]) (l. c. 429 bzw. 551) aus Methylalkohol erhaltenen Krystalle sind Combinationen von $c\{001\}$, $m\{110\}$ mit untergeordneten $a\{100\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$, meist tafelförmig nach c.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001)$	$= 86°\,13'$	$86°\,10'$
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$=$ —	*88 8
$m : c = (110) : (001)$	$=$ —	*87 17
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110)$	$=$ —	*63 22
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100)$	$= 51\ 24$	51 33

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild im spitzen Winkel β sichtbar.

Trichlor-*p*-kresol = $C_6H_2Cl_2(OH) . CH_2Cl$ oder $C_6H_3Cl(OH) . CHCl_2$(?).

Monoklin. $\beta = 92°$ Stuhlmann[13]).

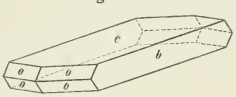
Diese und die folgende Verbindung wurden im Laboratorium von Claus in Freiburg i. B. durch v. d. Locht dargestellt. Die aus Petroläther erhaltenen Krystalle zeigen nur die Formen $a\{100\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$.

Tetrachlor-*p*-kresol = $C_6HCl_3(OH) . CH_2Cl$ oder $C_6H_2Cl_2(OH) . CHCl_2$(?).

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}9009 : 1 : 0{,}6081$ Stuhlmann[13]).

Fig. 2051.



Aus Alkohol oder Petroläther bildet sich die Combination (Fig. 2051): $c\{001\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$ (Stuhlmann, l. c. 163).

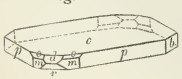
	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001)$	$=$ —	$*42°\,15'$
$o : b = (111) : (010)$	$=$ —	*63 15
$o : o' = (111) : (\bar{1}11)$	$= 59°\,56'$	60 3

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und $a\{100\}$.

p-Oxybenzylcyanid (p-Oxyphenylessigsäurenitril, Cyanakrinyl) = **$C_6H_4(OH) . CH_2(CN)$.**

Schmelzpunkt 69°—70°.
Monoklin prismatisch.

Fig. 2052.



$a : b : c = 0{,}6873 : 1 : 0{,}7929$; $\beta = 93°\,47'$ Bodewig[14]).

Ein Präparat von Laubenheimer zeigte die Formen (Fig. 2052): $c\{001\}$, $p\{120\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $d\{101\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $o\{111\}$.

13) Stuhlmann, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **14**, 164.
14) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 411.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	*52° 23′
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*53 19
$o : m = (111) : (110) =$	—	*34 29½
$p : p' = (120) : (\bar{1}20) =$	72° 11′	72 29½
$o : p = (111) : (120) =$	39 38	39 37
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	68 53	68 53½
$r : m = (10\bar{1}) : (110) =$	52 35	52 28½
$d : m = (101) : (110) =$	50 20	50 22½
$p : c = (120) : (001) =$	87 45	87 40½
$d : r = (101) : (10\bar{1}) =$	81 49	81 45½
$d : p = (101) : (120) =$	62 52	62 54
$d : c = (101) : (001) =$	46 45	47 2

Spaltbarkeit nach $o\{111\}$ unvollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$. Farbe gelb.

Salicin (Saligeninglukon) $= C_6H_4(O.C_6H_{11}O_5).CH_2(OH)$.

Schmelzpunkt 198°—201°.
Spec. Gew. 1,426—1,434 (ält. Best).
Rhombisch. $a : b : c = 0{,}349 : 1 : 0{,}401$ Schabus[15]).

Krystalle aus dem Laboratorium von Schrötter in Wien: Tafelförmige Combinationen von $b\{010\}$, $m\{110\}$ und $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*40° 48′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*43 42
$q : m = (011) : (110) =$	82° 33′	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ unvollkommen.
Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; stumpfer Axenwinkel in Öl = 137° Rot, 138° Grün (Lang[16]).

1-Methylolphendiol(3,4)-3-methyläther (Vanillylalkohol) $= C_6H_3(OH)(O.CH_3).CH_2(OH)$.

Schmelzpunkt 115°.
Monoklin (prismatisch?).

$a : b : c = 1{,}3158 : 1 : 1{,}2614$; $\beta = 103°16′$ Duffour[17]).

Präparat von Vavon[18]). Combination: $m\{110\}$, $c\{001\}$, $x\{121\}$, $a\{100\}$. Die Figur des Verf. zeigt nur zwei Flächen von x an einem Ende der b-Axe.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*76° 44′
$m : a = (110) : (100) =$	—	*52 1
$x : c = (121) : (001) =$	—	*65 5
$m : c = (110) : (001) =$	81° 53′	82 7
$x : a = (121) : (100) =$	65 48	65 46
$x : m = (121) : (110) =$	22 56	22 52
$x : x = (121) : (1\bar{2}1) =$	64 4	64 18

15) Schabus, Best. d. Krystallgest. im chem. Lab. erz. Prod. Preisschr. Wien 1855, 86.
16) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1858, **31**, 116.
17) Duffour, Bull. soc. fr. min. 1913, **36**, 29.
18) Vavon, Compt. rend. 1912, **154**, 359. Ann. chim. phys. Par. 1914, (9), **1**, 159.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; eine Mittellinie (merklich dispergiert) nahe senkrecht zu $a\{100\}$, die andere bildet mit der Normalen zu $c\{001\}$ 24° (in Luft) im spitzen Winkel β; durch $c\{001\}$ ein Axenbild im stumpfen Winkel β sichtbar.

1-Methylolphendiol(3,4)-3-methyläther-4-acetat (Acetylvanillylalkohol) = $C_6H_3(O.C_2H_3O)(O.CH_3).CH_2(OH)$.

Schmelzpunkt 51°.

Tetragonal. $a : c = 1 : 1{,}5609$ Duffour[17]).

Dargestellt von Vavon[18]) (l. c. 164). Krystalle aus Äther. Dicke Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $p\{101\}$ und einer Abstumpfung der Polkanten durch eine zu $\{112\}$ vicinale Bipyramide, für welche das Symbol $x\{335\}$ gefunden wurde (Duffour, l. c. 31).

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : c = (101) : (001) =$	—	*77°38′
$x : c = (335) : (001) =$	75°31′	75 57

Doppelbrechung positiv.

1-Methylolphendiol(3,4)-3-methyläther-1,4-diacetat (Diacetylvanillylalkohol) = $C_6H_3(O.C_2H_3O)(O.CH_3).CH_2(O.C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 48°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}4767 : 1 : 1{,}9176$; $\beta = 111°17'$ Duffour[17]).

Die von Vavon[18]) (l. c. 160) aus Benzin + Petroleum erhaltenen Krystalle sind nach Duffour (l. c. 30) tafelförmige Combinationen von $c\{001\}$ mit den Randflächen $\omega\{11\bar{1}\}$, $o\{111\}$, $q\{011\}$, seltener und untergeordnet $a\{100\}$ und $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*107° 4′
$\omega : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*76 14
$q : c = (011) : (001) =$	—	*60 46
$\omega : q = (\bar{1}11) : (011) =$	35° 4′	35 9
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	93 40	93 43
$o : c = (111) : (001) =$	55 43	55 33
$m : c = (110) : (001) =$	77 40	77 13 ca.
$a : c = (100) : (001) =$	68 43	68 22 »

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; eine Mittellinie bildet mit der Normalen zu $c\{001\}$ 35° (scheinbar) im spitzen Winkel β.

***m*-Nitrobenzylsulfonchlorid** = $C_6H_4(NO_2).CH_2(SO_2Cl)$.

Schmelzpunkt 100°.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}5360 : 1 : 0{,}4846$ Tacconi[19]).

Dargestellt von Purgotti und Monti[19]). Krystalle aus Benzol. Combination: $o\{111\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, entweder bipyramidal oder tafelig durch Vorherrschen von o bzw. c.

19) Purgotti u. Monti (Krystallbest. v. Tacconi), Gazz. chim. ital. 1900, **30**, II, 253. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **35**, 525.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	$*64^\circ\ 14\frac{2}{3}'$
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	$*99\ 13\frac{1}{2}$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	$57^\circ\ 44\frac{3}{4}'$	$57\ 14$
$r : c = (101) : (001) =$	$46\ 54\frac{1}{2}$	$47\ 7$

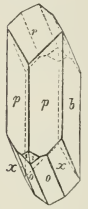
Doppelbrechung sehr stark.

Triäthylbenzylammoniumperjodid = $C_6H_5 . CH_2[N(C_2H_5)_3J] . J_2$.

Schmelzpunkt 87°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}7141 : 1 : 0{,}5597;$$
$$\beta = 112^\circ 45\frac{1}{2}'\ \text{Bodewig}^{11}).$$

Fig. 2053. Fig. 2054.



Die von Ladenburg und Struve[20]) erhaltene Substanz krystallisiert aus Aceton in dunkelbraunroten Krystallen von zweierlei Ausbildung (Fig. 2053 und 2054) mit den Formen: $p\{110\}$, $b\{010\}$, $r\{101\}$, $x\{12\bar{1}\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $l\{011\}$, $o\{21\bar{1}\}$ (Bodewig, l. c. 440, Corr. v. Negri).

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*66^\circ 44'$
$o : o = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	$*54\ 25$
$o : p = (11\bar{1}) : (110) =$	—	$*56\ 58$
$x : p = (12\bar{1}) : (110) =$	$51^\circ 21'$	$51\ 15$
$x' : p = (\bar{1}21) : (110) =$	$80\ 33$	$80\ 35$
$r : p = (101) : (110) =$	$49\ 0$	$49\ 1$
$i : p = (21\bar{1}) : (110) =$	$36\ 44$	$37\ 1$
$l : p = (011) : (110) =$	$57\ 22$	$57\ 8$
$l : p' = (011) : (\bar{1}10) =$	$92\ 0$	$92\ 8$
$x : b = (12\bar{1}) : (010) =$	$44\ 12$	$44\ 12$
$i : b = (21\bar{1}) : (010) =$	$70\ 59$	$71\ 2\frac{1}{2}$
$x' : l = (\bar{1}21) : (011) =$	$40\ 38$	$40\ 52$
$l : r = (011) : (101) =$	$39\ 0$	$38\ 49$
$x' : r = (\bar{1}21) : (101) =$	$79\ 39$	$79\ 45$
$o' : r = (\bar{1}11) : (101) =$	$76\ 45$	$76\ 42$
$l : l = (0\bar{1}1) : (011) =$	$54\ 36$	$54\ 11$
$i : x = (21\bar{1}) : (12\bar{1}) =$	$35\ 45$	$35\ 42$
$l : o' = (011) : (\bar{1}11) =$	$40\ 41$	$40\ 39\frac{1}{2}$
$i : o = (21\bar{1}) : (11\bar{1}) =$	$27\ 35$	$27\ 29$
$i' : l = (\bar{2}11) : (0\bar{1}1) =$	$85\ 55$	$85\ 45$

Spaltbarkeit nach $p\{110\}$.
Durch $b\{010\}$ kein Axenbild sichtbar.

β-Benzylhydroxylaminchlorhydrat = $C_6H_5 . CH_2(NH . OH) . HCl$.

Schmelzpunkt 110°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}8526 : 1 : 0{,}3404; \quad \beta = 90^\circ 43'\ \text{Fock}^{21}).$$

---

20) Ladenburg u. Struve, Ber. d. d. chem. Ges. 1877, **10**, 46.
21) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1894, **19**, 230.

Fig. 2055.

Dargestellt von Behrend und Leuchs[22]). Aus Alkohol und Äther krystallisiert das Salz in Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*80^\circ 54'$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	$*36\ 48$
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	—	$*78\ 43$
$q : m = (011) : (110) =$	$77^\circ 39'$	$77\ 37$

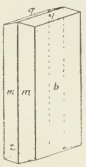
Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.
Auslöschungsschiefe in $b\{010\}$ ca. 17°.

s-Benzylhydroxylaminditartrat = $C_6H_5 . CH_2(NH.OH) . C_4H_6O_6$.

Schmelzpunkt 117°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}3561 : 1 : 0{,}2475$ Fock[23]).

Fig. 2056.



Die von Behrend und König[24]) aus alkoholisch-wässeriger Lösung mit einem Überschuß an Weinsäure erhaltenen Krystalle zeigen die Combination (Fig. 2056); $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	$*70^\circ 24'$
$q : b = (011) : (010) =$	—	$*76\ 6$
$q : m = (011) : (110) =$	$85^\circ 23'$	$85\ 0$ ca.

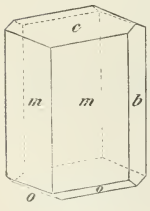
Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2E = 90^\circ$ ca. (Na), $\varrho > v$.

α-Dipentennitrolbenzylamin = $C_6H_5 . CH_2 . NH(C_{10}H_{15} : N.OH)$.

Schmelzpunkt 109°—110°.
Monoklin (sphenoïdisch).

$a : b : c = 0{,}7723 : 1 : 0{,}3639$; $\beta = 101^\circ 31'$ Beyer[25]).

Fig. 2057.



Dargestellt von Wallach[26]). Beobachtete Formen (Fig. 2057): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*74^\circ 28'$
$m : c = (110) : (001) =$	—	$*80\ 54$
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	$*32\ 47$
$o : o = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	$38^\circ 39'$	$38\ 43$
$o' : m = (\bar{1}11) : (110) =$	$89\ 55\frac{1}{2}$	$89\ 54$

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Doppelbrechung positiv, ziemlich stark; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 18° im spitzen Winkel β, $2E = 108^\circ 34'$ *Li*, $108^\circ 14'$ *Na*, $108^\circ 5'$ *Tl*.

22) Behrend u. Leuchs, Ann. d. Chemie 1890, **257**, 213.
23) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **19**, 455.
24) Behrend u. König, Ann. d. Chemie 1891, **263**, 184.
25) Beyer, Zeitschr. f. Krystall. 1894, **18**, 304.
26) Wallach, Ann. d. Chemie 1889, **252**, 126.

Sylvestrennitrolbenzylamin = $C_6H_5.CH_2.NH(C_{10}H_{15}:N.OH)$.

Schmelzpunkt 71°—72°.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$$a:b:c = 0{,}7024:1:0{,}4348 \text{ Beyer}^{25}).$$

Die ebenfalls von Wallach[26]) (l. c. 135) aus verdünntem Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen nach Beyer (l. c. 305) die Combinationen Fig. 2058 und 2059 mit den Formen: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$.

Fig. 2058.

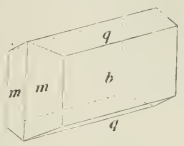


Fig. 2059.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	70° 10′	70° 2′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*47 0
$q:m = (011):(110) =$	—	*76 45

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$.

Doppelbrechung positiv, schwach; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2H = 112°16'$ *Na*, Dispersion sehr gering.

d- und l-Pinennitrolbenzylamin = $C_6H_5.CH_2.NH(C_{10}H_{15}:N.OH)$.

Schmelzpunkt 122°—123°.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$$a:b:c = 0{,}8591:1:0{,}9423 \text{ Beyer}^{25}).$$

Dargestellt von Wallach[26]) (l. c. 130). Krystalle aus Ätheralkohol. Beyer (l. c. 303) beobachtete sowohl an den aus d-, wie aus l-Pinen erhaltenen Präparaten die beiden Combinationen Fig. 2060 und 2061: $m\{110\}$, $o\{111\}$ bzw. $o'\{1\bar{1}1\}$, selten $c\{001\}$.

Fig. 2060.

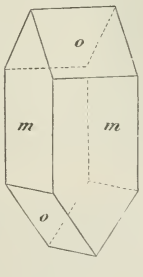
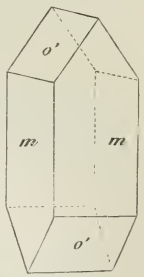


Fig. 2061.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*81° 20′
$o:m = (111):(110) =$	—	*34 40
$o':m = (1\bar{1}1):(1\bar{1}0) =$	82° 52′	82 52

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2E = 88°9'$ *Na*, Dispersion sehr gering.

Benzylfumarimid = $C_6H_5.CH_2N(CO.CH)_2$.

Schmelzpunkt 67°,5.

Triklin. $\alpha = 85°54'$, $\beta = 70°14'$, $\gamma = 80°44'$ Bartalini[27]).

Diese und die beiden folgenden Substanzen wurden von Giustiniani[27]) dargestellt. Die aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Formen $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, nur einmal wurde eine unvollkommene Fläche $m\{110\}$ beobachtet:

27) Giustiniani (Krystallbest. v. Bartalini), Gazz. chim. ital. 1893, **23**, I, 171. Ausz. Zeitschr. f. Kryst. **25**, 406.

$a : b = (100) : (010) = *78^{\circ}38'$ beob.
$a : c = (100) : (001) = *69\ 11$ »
$b : c = (010) : (001) = *82\ 13$ »
$m : a = (110) : (100) = 40\ 0$ ca. »

Auslöschungsschiefe von $a\{100\}$ zur c-Axe 30° ca.

α-Benzylmalimid = $C_6H_5 . CH_2N[C_2O_2 . C_2H_3(OH)]$.

Schmelzpunkt 114°.

Monoklin. $a : b : c = 1 : ? : 1{,}23$; $\beta = 110^{\circ}43'$ Bartalini[27]).

Kleine Täfelchen $c\{001\}$ mit $a\{100\}$, $o\{10\bar{1}\}$, $(?)\{h0\bar{l}\}$ $(h < l)$, ohne Endflächen.

$a : c = (100) : (001) = *69^{\circ}17'$ beob.
$o' : c = (\bar{1}01) : (001) = *63\ 58$ »

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

β-Benzylmalimid = $C_6H_5 . CH_2N[C_2O_2 . C_2H_3(OH)]$.

Schmelzpunkt 105°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}5865 : 1 : 0{,}2253$ Bartalini[27]).

Die Krystalle aus verdünntem Alkohol sind Prismen $m\{110\}$ mit schmalem $n\{120\}$ und mattem und gerundetem $q\{011\}$, die aus Wasser zeigen die gleichen Formen und q glänzend, n ist stets gestreift.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*60^{\circ}47'$
$m : q = (110) : (001) =$	—	$*83\ 37$
$n : m = (120) : (110) =$	$19^{\circ}10'$	$18\ 37$
$n : q = (120) : (011) =$	$80\ 22$	$80\ 14$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	$25\ 23$	$25\ 49$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2V = 62^{\circ}$—66°; $\alpha = 1{,}516$ (Na), $1{,}522$ (Tl), $\beta = 1{,}612$ (Na), $1{,}618$ (Tl), $\gamma = 1{,}634$—$1{,}659$ (Na).

d-Camphersäurebenzylimid = $C_6H_5 . CH_2(N<\begin{matrix}CO\\CO\end{matrix}>C_8H_{14})$.

Schmelzpunkt 60°—62°.

Tetragonal. $a : c = 1 : 2{,}3207$ Jerusalem[28]).

Dargestellt von Evans[29]). Combinationen von $p\{101\}$ mit $c\{001\}$, untergeordnet $x\{221\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : c = (101) : (001) =$	—	$*66^{\circ}41\frac{1}{3}'$
$p : p = (101) : (011) =$	$80^{\circ}59\frac{1}{2}'$	$80\ 59$
$x : c = (221) : (001) =$	$73\ 5\frac{1}{3}$	$73\ 5$
$x : p = (221) : (101) =$	$42\ 34$	$42\ 33$

Spaltbarkeit nach $p\{101\}$ vollkommen.

---

28) Jerusalem, Journ. Chem. Soc. London 1912, **101**, 1271. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **54**, 628.

29) Evans, Journ. Chem. Soc. London 1910, **97**, 2240.

d-Camphersäure-p-nitrobenzylimid = $C_6H_4(NO_2).CH_2(N<\overset{CO}{CO}>C_8H_{14})$.

Schmelzpunkt 133°.

Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 5{,}0148:1:3{,}5525;\quad \beta = 95°\,26\frac{1}{3}'$ Jerusalem[28]).

Die von demselben Chemiker wie vor. aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $a\{100\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $z\{3\bar{1}1\}$, $\zeta\{3\bar{1}\bar{1}\}$, untergeordnet und stets nur an einem Ende der b-Axe $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*58° 21′
$z : a = (3\bar{1}1) : (100) =$	—	*62 $53\frac{1}{2}$
$z : \varrho = (3\bar{1}1) : (10\bar{1}) =$	—	*61 $4\frac{1}{3}$
$z : z' = (3\bar{1}1) : (\bar{3}11) =$	65° 11′	65 15
$o : a = (111) : (101) =$	77 40	77 37
$o : o_{,} = (111) : (\bar{1}1\bar{1}) =$	39 46	39 48
$o : \varrho' = (111) : (\bar{1}01) =$	83 30	83 $23\frac{1}{2}$

2,4-Dinitrobenzaldehyd = $C_6H_3(NO_2)_2.CHO$.

Schmelzpunkt 68°—69°.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}4841:1:0{,}2543$ Lang[12]).

Dargestellt von Friedländer und Cohn[12]) (l. c. 433 bzw. 555). Die Krystalle aus Benzol-Ligroïn sind tafelige Combinationen von $b\{010\}$ mit $m\{110\}$, $q\{011\}$, untergeordnet $l\{210\}$ und $x\{231\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*51° 40′
$q : m = (011) : (110) =$	—	*83 50
$q : b = (011) : (010) =$	75° 44′	76 0
$l : b = (210) : (010) =$	76 4	76 16
$q : l = (011) : (210) =$	86 36	—
$x : b = (231) : (010) =$	62 16	62 12
$x : m = (231) : (110) =$	38 45	—
$x : l = (231) : (210) =$	42 45	—
$x : x' = (231) : (\bar{2}31) =$	79 46	—
$x : x_{,} = (231) : (23\bar{1}) =$	75 12	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c.

3-(m-)Nitrobenzalchlorid = $C_6H_4(NO_2).CHCl_2$.

Schmelzpunkt 65°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}2119:1:1{,}1874;$

$\beta = 110°\,56'$ Haushofer[30]).

Fig. 2062.

Die Substanz krystallisiert nach Widmann[31]) aus Alkohol in tafelförmigen Krystallen. Haushofer beobachtete die Formen (Fig. 2062): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $p\{110\}$, $b\{010\}$.

30) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 141.

31) Widman, Ber. d. d. chem. Ges. 1880, **13**, 677.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*56° 19′
$r' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*54 37
$p : p' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*82 55
$p : c = (110) : (001) =$	76° 19′	—

Vanillin (3,4-Dioxybenzaldehyd-3-methyläther) = $C_6H_3(OH)(O.CH_3).CHO.$

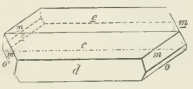
Schmelzpunkt 80°—81°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}7942 : 1 : 3{,}9463$; $\beta = 119°27'$ Shadwell[32]).

Das von Bantlin in Fittig's Laboratorium dargestellte Präparat zeigte die Formen $c\{001\}$, $d\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $o\{11\bar{2}\}$; meist Zwillinge nach $d\{10\bar{1}\}$ (Fig. 2063).

Fig. 2063.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*65° 13½′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*74 38
$d : c = (10\bar{1}) : (001) =$	—	*87 34
$m : d = (110) : (10\bar{1}) =$	61° 16′	61 9
$o : m = (11\bar{2}) : (110) =$	56 21	56 0 ca.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$ und nahe senkrecht zu $d\{10\bar{1}\}$.

Isovanillin (3,4-Dioxybenzaldehyd-4-methyläther) = $C_6H_3(O.CH_3)(OH).CHO.$

Schmelzpunkt 116°—117°.

Spec. Gew. 1,196.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}6370 : 1 : 0{,}9228$; $\beta = 96°9'$ Lang[33]).

Dargestellt von Wegscheider[34]). Die aus Wasser erhaltenen Krystalle sind dünne Tafeln nach $b\{010\}$ mit den Randflächen $c\{001\}$, $m\{110\}$, untergeordnet $k\{012\}$ und $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : c = (101) : (001) =$	—	*51° 16′
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*64 42
$m : c = (110) : (001) =$	—	*84 48
$k : c = (012) : (001) =$	24° 39′	24 20
$r : m = (101) : (110) =$	44 37	44 30
$m : k_f = (110) : (01\bar{2}) =$	80 3	—

Spaltbarkeit nach $r\{101\}$ vollkommen.

Äthylvanillin (3,4-Dioxybenzaldehyd-3-methyl-4-äthyläther) = $C_6H_3(O.C_2H_5)(O.CH_3).CHO.$

Schmelzpunkt 64°—65° (Tiemann).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}9527 : 1 : 1{,}1715$; $\beta = 97°7'$ Duffour[17]).

32) Shadwell, Zeitschr. f. Krystall. 1881, **5**, 313.

33) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1893, **102** (IIa), 886. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 528.

34) Wegscheider, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1882, **86** (II), 956. Monatsh. f. Chemie **3**, 793; **14**, 383.

Duffour (l. c. 37) beobachtete an einem Präparate von Vavon[18]) (l. c. 163) die rhomboëderähnliche Combination $m\{110\}$, $c\{001\}$ mit den untergeordneten Formen $r\{101\}$, $a\{100\}$, $s\{201\}$ und $b\{010\}$; sehr häufig Zwillinge nach $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*86° 47′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*84 50
$r : c = (101) : (001) =$	—	*46 42
$s : c = (201) : (001) =$	61°55′	61 34

Spaltbarkeit nach $r\{101\}$ vollkommen, welche Ebene zugleich Gleitfläche ist, nach der durch den geringsten Druck Zwillingslamellen entstehen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie fast genau senkrecht zu $r\{101\}$; Axenwinkel ziemlich groß.

Isobenzaldoximchlorhydrat = $C_6H_5.CH(:N.OH).HCl$.

Schmelzpunkt 128°—130°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}5612 : 1 : 0{,}404$ Fock[35]).

Fig. 2064.

Die von Beckmann[36]) aus Äther erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2064): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$.

$m : b = (110) : (010) = *60° 42′$ beob.
$q : b = (011) : (010) = *68 \quad 0$ ca. »

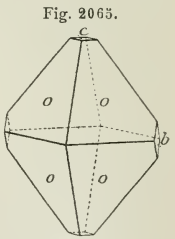
Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2E = 100°$ ca., $v > \varrho$.

Benzylidendiisonitraminmethylester = $C_6H_5.CH(N_2O_2.CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 152°.

Fig. 2065.



Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}5413 : 1 : 1{,}1762$ Traube[37]).

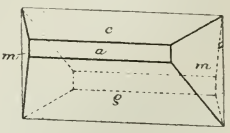
Dargestellt von W. Traube[38]). Beobachtete Formen (Fig. 2065): $o\{111\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*52° 22′
$o : c = (111) : (001) =$	—	*67 58
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	109°13′	109 16

N-Dichlorbenzylidendiacetamid = $C_6H_5.CH(NCl.C_2H_3O)_2$.

Schmelzpunkt 74°—75°.

Fig. 2066.



Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}163 : 1 : 3{,}041$; $\beta = 106°56'$ Drugman[39]).

Dargestellt von Chattaway[40]). Krystalle aus Chloroform + Petroleum. Combination (Fig. 2066): $\varrho\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$. Die Krystalle zersetzen sich bald und werden matt, daher nur angenähert meßbar.

35) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **18**, 609.
36) Beckmann, Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 1685.
37) H. Traube, Zeitschr. f. Krystall. 1898, **29**, 597.
38) W. Traube, Ann. d. Chemie 1887, **300**, 125.
39) Drugman, Zeitschr. f. Krystall. 1913, **53**, 267.
40) Chattaway, Journ. Chem. Soc. Lond. 1912, **101**, 1206.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*73° 4′
$m:a = (110):(100) =$	—	*64 12
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*41 20
$m:c = (110):(001) =$	82° 43′	82 54
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	70 54	71 6

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild im spitzen Winkel β, durch $a\{100\}$ das Interferenzbild einer Mittellinie im stumpfen, das einer optischen Axe im spitzen Winkel β sichtbar.

Benzoësäure und ihre Derivate mit Substitution im Kern (ausgen. S- und P-Verb.), deren Salze und Ester.

Die **Benzoësäure** $= C_6H_5.COOH$ ist bisher nur in einer monoklinen Form beobachtet worden; ihre ev. Polymorphieverhältnisse sind nicht untersucht. Benzoësaure Salze sind nur zwei gemessen worden: das rhombische **Ammoniumbenzoat** $= C_6H_5.COO(NH_4)$, dessen Elemente ähnlich denen des Ammoniumbenzolsulfonates (S. 289) sind, und das ebenfalls rhombische **Calciumbenzoat-Trihydrat** $= (C_6H_5.COO)_2Ca.3H_2O$. Von den Verbindungen mit aliphatischen und hydroaromatischen Alkoholen sind die einfacheren, wie der Methylester und dessen Homologe, größtenteils bei gewöhnlicher Temperatur flüssig, daher nur compliciertere Ester der Benzoësäure gemessen worden sind, nämlich: **Glycerinformaldehydbenzoat** (Glycerinformalbenzoat) $= C_6H_5.COO.CH<\begin{matrix}CH_2.O\\CH_2.O\end{matrix}>CH_2$, monoklin; **Benzoyläpfelsäure** $= C_6H_5.COO.\begin{matrix}CH.COOH\\CH_2.COOH\end{matrix}$, rhombisch; **Cholesterylbenzoat** $= C_6H_5.COO(C_{27}H_{45})$, tetragonal (das eigentümliche Verhalten der Schmelze dieser Verbindung haben Lehmann[1]), Schenck[2]) und Wulff[3]) ausführlich beschrieben), **Phytosterylbenzoat** $= C_6H_5.COO(C_{27}H_{45})$, rhombisch; unter den hierher gehörigen hydroaromatischen Verbindungen befinden sich das rhombische **Menthylbenzoat** $= C_6H_5.COO(C_{10}H_{19})$, der ebenfalls rhombische **β-Methylcyclohexanolbenzoësäureester** $= C_6H_5.COO.C_6H_{10}(CH_3)$ und zwei isomere Körper, **α- und β-Oxymethylencampherbenzoat** $=$

$$C_6H_5.COO.CH:\begin{matrix}C & \text{——} & CH & \text{——} & CH_2\\ | & & C(CH_3)_2 & & |\\ CO & \text{——} & C(CH_3) & \text{——} & CH_2\end{matrix}$$

, von denen der erste rhombisch, der zweite monoklin krystallisiert; außerdem gehört wahrscheinlich hierher ein monoklines **Benzoylderivat des Oxyketons** $C_{10}H_{14}O_2$ (aus Campherchinon) $= C_{17}H_{18}O_3$. Endlich mögen hier angeschlossen werden die folgenden

1) O. Lehmann, Zeitschr. f. phys. Chemie 1889, **4**, 462. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 298.

2) Schenck, Zeitschr. f. phys. Chemie 1898, **25**, 337f. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **33**, 480.

3) G. Wulff, Zeitschr. f. Krystall. 1908, **45**, 212.

Oximester der Benzoësäure: drei stereoïsomere Formen von **Benzoylmethylhexanonoxim** $= C_6H_5.COO.N: C_6H_9(CH_3)$, von denen eines rhombisch, die beiden anderen monoklin krystallisieren; ***l*-Benzoylcampheroxim** $= C_6H_5.COO.N:$

$$\begin{array}{lll} C & \text{———} & \dot{C}(CH_3) \text{———} CH_2 \\ | & & \dot{C}(CH_3)_2 \quad | \\ CH_2 & \text{———} & \dot{C}H \text{———} CH_2 \end{array}$$

, rhombisch; **Benzoyl-*α*-*d*-** u. ***l*-limonennitrosochlorid** $= C_6H_5.COO.N(C_{10}H_{15}Cl)$, ebenfalls rhombisch.

Halogensubstitutionsproducte der Benzoësäure sind die folgenden untersucht worden. Von den drei isomeren Fluorverbindungen scheint relativ am besten zu krystallisieren die monokline ***p*-Fluorbenzoësäure** $= C_6H_4F.COOH$, die einzige, von welcher eine, und zwar auch nur approximative Bestimmung vorliegt, aus der jedoch eine sehr nahe Beziehung zur Benzoësäure hervorgeht, indem beide den gleichen Winkel von q {011} zur herrschenden Form c {001} zeigen. ***o*-Chlor-** und ***o*-Brombenzoësäure** $= C_6H_4Cl.COOH$ und $C_6H_4Br.COOH$ krystallisieren monoklin und sind unzweifelhaft isomorph, obgleich ihre Winkel z. T. nicht unerheblich differieren; sie teilen mit der Benzoësäure den Habitus, die Hauptspaltbarkeit und den ungewöhnlich großen Wert des topischen Parameters ω; ***o*-Jodbenzoësäure** $= C_6H_4J.COOH$ krystallisiert zwar auch monoklin mit scheinbarer Ähnlichkeit in Habitus und Cohäsionsverhältnissen, aber mit anderer Orientierung der Symmetrieebene, daher hier jedenfalls eine andere Modification vorliegt; in der Tat konnten Mischkrystalle von der Form der Bromverbindung mit bis nahe 17 % der Jodverbindung erhalten werden (Steinmetz)[4]. Die topischen Parameter der ***m*-Brombenzoësäure** und der damit isomorphen ***m*-Jodbenzoësäure** zeigen eine ganz andere Deformation der Krystallstructur der Benzoësäure durch den Eintritt des Halogens in der Metastellung, als in der Orthostellung: während bei letzterer ψ verkleinert und χ mehr als verdoppelt wird, erfährt bei der m-Substitution nur ω eine wesentliche Veränderung (Vergrößerung), wobei die Symmetrie zur sphenoïdischen erniedrigt wird. Die geringste Änderung erfährt die Krystallstructur der Benzoësäure durch Halogensubstitution in der Parastellung, denn ***p*-Brom-** und ***p*-Jodbenzoësäure** (mit denen wahrscheinlich auch die oben erwähnte Fluorverbindung isomorph ist) zeigen nur eine mäßige Vergrößerung von χ und ω, verbunden mit einer kleinen Verringerung von ψ und β. ***p*-Chlorbenzoësäure** krystallisiert triklin, also in einer anderen Modification, deren topische Elemente darauf hindeuten, daß wahrscheinlich eine andere Aufstellung der Krystalle, bei welcher der größte Parameter ψ als ω genommen wird, den Beziehungen zur Benzoësäure entsprechen würde. Eine isodimorphe Gruppe bilden auch die folgenden Ester dieser drei Säuren, denn ***p*-Chlorbenzoësäuremethylester** $= C_6H_4Cl.COO(CH_3)$ krystallisiert monoklin, ***p*-Brom-** und ***p*-Jodbenzoësäuremethylester** $= C_6H_4Br.COO(CH_3)$ bzw. $C_6H_4J.COO(CH_3)$

4) Steinmetz, Zeitschr. f. Krystall. 1914, 53, 485.

rhombisch; letztere sind vollkommen isomorph, bilden aber mit der Chlorverbindung Mischkrystalle in beiden Formen. Über complicierter zusammengesetzte Ester liegt nur eine Angabe von Fock[5]) vor, nach welcher ein **Cholesterylbrombenzoat** = $C_6H_4Br.COO(C_{27}H_{45})$ vom Schmelzpunkt 136° in rhombischen Prismen {110} von 75° 39′ krystallisiert, ohne deutliche Spaltbarkeit, mit {001} als Ebene der optischen Axen. Von den zahlreichen krystallisierten Verbindungen, welche sich von der Benzoësäure durch Substitution mehrerer Wasserstoffatome des Phenyls durch Halogene ableiten, und von deren Salzen und Estern ist nichts gemessen worden.

***o*-Nitrobenzoësäure** = $C_6H_4(NO_2).COOH$ krystallisiert triklin; stellt man die Krystalle anders auf, als es geschehen ist, indem man die Axen b und c vertauscht, so ergibt sich insofern eine Beziehung zur Benzoësäure, als auch hier der Parameter ω einen ungewöhnlich hohen Wert besitzt, und auch die Spaltbarkeit widerspricht dieser Beziehung nicht; übrigens besitzt die Säure noch eine zweite unbeständige Form, über die jedoch nichts Näheres bekannt ist (Scharling, Müller)[6]). Von den Salzen erhielt Post **Kalium-** und **Natrium-*o*-nitrobenzoat** (wasserfrei?) in regulären Würfeln, spaltbar nach {100} (Nitzsch, unveröff. Beob. im min. Institut der Universität Straßburg 1875), während **Baryum-*o*-nitrobenzoat-Trihydrat** = $[C_6H_4(NO_2).COO]_2Ba.3H_2O$ triklin krystallisiert. Der Methylester ist flüssig, dagegen konnte der ebenfalls trikline ***o*-Nitrobenzoësäureäthylester** = $C_6H_4(NO_2).COO(C_2H_5)$ gemessen werden; seine Krystallform zeigt einen ähnlichen Habitus, wie die Säure, und auch Winkelähnlichkeiten mit ihr sowohl in der Zone der c- als der a-Axe. Endlich wurde noch der rhombische ***o*-Nitrobenzoësäurementhylester** = $C_6H_4(NO_2).COO(C_{10}H_{19})$ gemessen.

***m*-Nitrobenzoësäure** besitzt außer einer bei gewöhnlicher Temperatur stabilen Modification noch zwei instabile, von denen die eine, weiterhin als metastabile bezeichnet, sich langsam, die andere, die labile, sich schneller umwandelt, da von ihr nur trübe gewordene Krystalle gemessen werden konnten; alle drei Formen sind monoklin; die Existenz einer instabilen Modification wurde von Müller[6]) beobachtet, und neuere Schmelz- und Erstarrungsversuche von Steinmetz[7]) ergaben die Existenz von zwei, in Sphärolithen von sehr verschiedener Doppelbrechung und von etwas verschiedenem Schmelzpunkt auftretenden Modificationen, deren Umwandlungspunkt in die stabile Modification sich jedoch nicht scharf bestimmen ließ; es scheint, daß der Schmelzpunkt der beiden instabilen Formen nicht sehr viel tiefer liegt, als der der stabilen. Das einzige gemessene Salz, **Natrium-*m*-nitrobenzoat-Trihydrat** = $C_6H_4(NO_2).COONa.3H_2O$, krystallisiert monoklin, der ***m*-Nitrobenzoësäureäthylester** = $C_6H_4(NO_2).COO(C_2H_5)$ ebenfalls.

5) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1893, **21**, 244.

6) Scharling, Beitr. z. Kenntnis d. Polymorphismus. Dissert. Univ. Marburg 1910. — Müller, Zeitschr. f. phys. Chemie 1914, **86**, 231 f.

7) Steinmetz, Zeitschr. f. Krystall. 1914, **54**, 495.

Die größte krystallographische Verwandtschaft mit der Benzoësäure zeigt unter ihren drei Mononitroderivaten die **p-Nitrobenzoësäure** durch Übereinstimmung der Zone [100], deren Winkel praktisch identisch sind, und des Wertes der Axenschiefe, sowie durch große Ähnlichkeit im Habitus und in den Cohäsionsverhältnissen, während auffallenderweise in den topischen Elementen diese Beziehung weniger hervortritt. Auch hier existiert nach Müller[6]) eine zweite instabile Modification, über die jedoch nichts näheres bekannt ist. Die folgenden gemessenen Salze der *p*-Nitrobenzoësäure sind sämtlich wasserhaltig: **Natrium-p-nitrobenzoat-Trihydrat** = $C_6H_4(NO_2).COONa.3H_2O$ krystallisiert triklin, **Kalium-p-nitrobenzoat-Dihydrat** = $C_6H_4(NO_2).COOK.2H_2O$ monoklin, ebenso das analoge, aber nicht damit isomorphe **Ammonium-p-nitrobenzoat-Dihydrat** = $C_6H_4(NO_2).COO(NH_4).2H_2O$; **Magnesium-p-nitrobenzoat-Heptahydrat** = $C_6H_4(NO_2).COO)_2Mg.7H_2O$, triklin; **Baryum-p-nitrobenzoat-Pentahydrat** = $[C_6H_4(NO_2).COO]_2Ba.5H_2O$, monoklin. **p-Nitrobenzoësäuremethylester** (Methyl-*p*-nitrobenzoat) = $C_6H_4(NO_2).COO(CH_3)$ krystallisiert monoklin, der **p-Nitrobenzoësäureäthylester** = $C_6H_4(NO_2).COO(C_2H_5)$ triklin ohne erkennbare Ähnlichkeiten (der niedrigere Schmelzpunkt deutet darauf hin, daß hier eine nicht correspondierende Modification vorliegt), endlich der **p-Nitrobenzoësäurementhylester** = $C_6H_4(NO_2).COO(C_{10}H_{19})$ rhombisch.

Über die Dinitrobenzoësäuren liegen folgende Beobachtungen vor: **2,4-Dinitrobenzoësäure** = $C_6H_3(NO_2)_2.COOH$ existiert in zwei monoklinen Modificationen, von denen weder die stabile, noch die metastabile[8]) eine nähere Verwandtschaft mit der triklinen 2-(*o*-)Nitrobenzoësäure oder der monoklinen 4-(*p*-)Nitrobenzoësäure erkennen läßt. Die ebenfalls monokline Form der **2,5-Dinitrobenzoësäure** zeigt einige Ähnlichkeit mit der der stabilen *m*-Nitrobenzoësäure. **2,6-Dinitrobenzoësäure** krystallisiert rhombisch; sie kann nur von der *o*-Nitrobenzoësäure durch Eintritt einer zweiten Nitrogruppe abgeleitet werden, zeigt aber mit dieser außer einiger Ähnlichkeit in den Winkeln der Zone *oqo*, verglichen mit denen der Zone *gkqc*, keine nähere Verwandtschaft. **3,4-Dinitrobenzoësäure**, monoklin, kann verglichen werden mit *m*-Nitrobenzoësäure, dessen $c:b$ und β sehr ähnlich $a:b$ und β der Dinitroverbindung sind, und mit *p*-Nitrobenzoësäure, mit der sie aber außer der Übereinstimmung von β keine nahe Formverwandtschaft zeigt. **3,5-Dinitrobenzoësäure** leitet sich nur von der *m*-Nitrobenzoësäure durch Eintritt einer zweiten Nitrogruppe ab und zeigt in der Tat bei Gleichstellung der Hauptspaltbarkeit eine auffallende Ähnlichkeit mit dieser.

Die einzige bekannte Trinitroverbindung, die **2,4,6-Trinitrobenzoësäure** = $C_6H_2(NO_2)_3.COOH$ krystallisiert rhombisch und zeigt unter den Dinitrosäuren die nächste Verwandtschaft mit der 2,6-Dinitrobenzoësäure,

8) Die Kenntnis der metastabilen Form beruht auf Beobachtungen, welche Wleugel 1885 im min. Lab. in München ausführte, aber nicht publizierte; seine leider unvollständigen, daselbst zurückgelassenen Aufzeichnungen sind, soweit möglich, hier benutzt.

von der sie sich durch die symmetrische Substitution eines H durch NO_2 ableitet.

2-Chlor-3-nitrobenzoësäure $= C_6H_3Cl(NO_2).COOH$, monoklin, konnte nur unvollständig bestimmt werden. **2-Chlor-5-nitrobenzoësäure** zeigt monokline Form, welche in dem Verhältnisse $b:c$ und in den Cohäsionsverhältnissen der der 2-Chlorbenzoësäure nahe steht, während die Beziehung zur m-Nitrobenzoësäure sich auf eine Übereinstimmung des Winkels von {110} beider Substanzen beschränkt; **2-Chlor-5-nitrobenzoësäuremethylester** $= C_6H_3Cl(NO_2).COO(CH_3)$, ebenfalls monoklin, ist zwar nur unvollständig bestimmbar, läßt aber im Habitus und den beobachteten Winkeln eine auffallende Ähnlichkeit mit der Säure erkennen. **3-Chlor-2-nitrobenzoësäure** krystallisiert monoklin; da m-Chlorbenzoësäure nicht gemessen ist, kann sie nur mit der m-Brombenzoësäure verglichen werden, wobei sich zeigt, daß die Winkel der beiden vorherrschenden Formen ($b:c$ bzw. $\varrho:c$) fast identisch sind, während die Symmetrie und die übrigen Winkel erheblich differieren; zur o-Nitrobenzoësäure lassen sich nur schwer nähere Beziehungen auffinden, obgleich hier Gleichheit der Symmetrie vorliegt. Für die entsprechende 3-Brom-2-nitrobenzoësäure hat zwar Philipp[9] eine Anzahl Messungen mitgeteilt, aber mit unverständlichen Symbolen der Formen und ebensolcher Figur, so daß sie völlig wertlos sind; da einige ähnliche Werte sich unter denen für die Chlorverbindung finden, so sind die Krystalle wahrscheinlich mit dieser isomorph und triklin, nicht monoklin, wie Philipp angibt. Die Angaben desselben Autors (l. c. 254) über den **3-Brom-2-nitrobenzoësäureäthylester** $= C_6H_3Br(NO_2).COO(C_2H_5)$ lassen jedoch die Deutung der Combination als einer monoklinen zu. **3-Chlor-6-nitrobenzoësäure** krystallisiert triklin, ihr **Methylester** $= C_6H_3Cl(NO_2).COO\,CH_3)$, ebenfalls triklin, konnte nur höchst unvollständig bestimmt werden; die analoge **3-Brom-6-nitrobenzoësäure** $= C_6H_3Br(NO_2).COOH$ ist wahrscheinlich isomorph mit der Chlorverbindung, in welchem Falle jedoch den Krystallen eine andere Aufstellung gegeben werden müßte, über welche nur durch Darstellung von Krystallisationen aus verschiedenen Lösungsmitteln entschieden werden könnte, um die sicher größere Formenreihe der beiden (nicht spaltbaren) Substanzen zu vervollständigen; ferner müßten Mischungsversuche angestellt werden; erst dann könnten die Beziehungen beider Säuren zu der m-Chlor- bzw. m-Brombenzoësäure, sowie die zur o-Nitrobenzoësäure erörtert werden. Das einzige gemessene Salz der letzterwähnten Säure, das **Natrium-3-brom-6-nitrobenzoat-Trihydrat** $= C_6H_3Br(NO_2).COONa.3H_2O$ krystallisiert monoklin, ihr **Äthylester** $= C_6H_3Br(NO_2).COO(C_2H_5)$, Schmelzpunkt 282°, bildet nach Philipp monokline Tafeln {010} mit einem Prisma {110} von 64° 50′, combiniert mit {001} und {101}, für welche letztere Form aber so differierende Winkel zu {110} angegeben werden, daß eine Berechnung der

9) Philipp, Ann. d. Chemie 1867, **143**, 233.

Elemente nicht angezeigt erscheint; Spaltbarkeit nach {001} vollkommen, nach *b* {010} deutlich. Die Form der monoklinen **4-Chlor-2-nitrobenzoësäure** läßt keine einfache Beziehung zu den triklinen Formen der beiden zugehörigen Monosubstitutionsprodukte der Benzoësäure erkennen. **4-Chlor-3-nitrobenzoësäure** krystallisiert monoklin und zeigt einige Ähnlichkeit mit der nach *b* {010} tafeligen Ausbildung der *p*-Chlorbenzoësäure, deren Combination *b a o* eine nahe monokline ist, während die Ähnlichkeit mit der *m*-Nitrobenzoësäure sich auf eine solche des Prismenwinkels von {110} beschränkt; ihr **Methylester** $= C_6H_3Cl(NO_2).COO(CH_3)$ krystallisiert triklin; der **4-Brom-3-nitrobenzoësäureäthylester** $= C_6H_3Br(NO_2).COO(C_2H_5)$ bildet nach Philipp[9] (l. c. 254 als »Bromnitrodracylsäureäther« bezeichnet) monokline Prismen {110} mit {001}; $(110):(1\bar{1}0) = 87°\,33'$, $(110):(001) = 76°\,26'$, spaltbar nach {001} vollkommen. Endlich wurde noch gemessen, aber unvollständig, die monokline **2,4,6-Trichlor-3-nitrobenzoësäure** $= C_6HCl_3(NO_2).COOH$, sowie deren **Chloroformverbindung** $= C_6HCl_3(NO_2).COOH.CHCl_3$, welche ebenfalls monoklin krystallisiert.

***o*-Oxybenzoësäure** (Salicylsäure) $= C_6H_4(OH).COOH$, wie Benzoësäure monoklin krystallisierend, stimmt mit dieser zwar in bezug auf den Winkel des Prismas {110} sehr genau überein, weicht aber im Habitus und in den Cohäsionsverhältnissen ganz erheblich ab, und auch die topischen Elemente beider Säuren lassen eine nähere Beziehung nicht erkennen. **Ammoniumsalicylat-Hemihydrat** $= C_6H_4(OH).COO(NH_4).\frac{1}{2}H_2O$ krystallisiert monoklin, **Silbersalicylat** $= C_6H_4(OH)COOAg$ ebenfalls, **Zinksalicylat** $= [C_6H_4(OH).COO]_2Zn.?H_2O$ triklin; letzteres Salz wurde nicht analysiert, daher unbekannt ist, ob es 2 oder 3 Mol. Wasser enthält (beide Hydrate werden in der chemischen Literatur angegeben). Die Alkylester der Salicylsäure sind bei gewöhnlicher Temperatur flüssig; eine krystallographische Untersuchung liegt nur von einer sehr complicierten Verbindung vor, dem triklinen **Cholesterinsalicylat** $= C_6H_4(OH).COO(C_{27}H_{45})$. ***m*-Oxybenzoësäure** zeigt zwar rhombische Symmetrie, steht aber im Habitus und in der Spaltbarkeit der Benzoësäure sehr nahe, mit der sie auch das Auftreten von Formen gemeinsam hat, welche sehr große Winkel mit der Ebene der vollkommenen Spaltbarkeit einschließen; ihre Ester sind nicht untersucht worden. Die dritte isomere Oxybenzolcarbonsäure, die ***p*-Oxybenzoësäure** krystallisiert monoklin und würde in den Axenverhältnissen Ähnlichkeit mit der Benzoësäure darbieten, wenn *a* halb so groß angenommen würde, wodurch sich eine wesentliche Vereinfachung der Flächensymbole ergäbe; Habitus und Spaltbarkeit der Krystalle beider Substanzen sind jedoch gänzlich verschieden. Aus allen wasserhaltigen Lösungsmitteln scheidet sich ***p*-Oxybenzoësäure-Monohydrat** $= C_6H_4(OH).COOH.H_2O$ in monoklinen Krystallen von stark wechselndem Habitus aus. Von ihren Salzen ist nur eines, das rhombische **Kalium-*p*-oxybenzoat-Trihydrat** $= C_6H_4(OH).COOK.3H_2O$, von den Estern keiner gemessen worden.

Halogen- und Nitroderivate der Oxybenzoësäuren sind nur wenige und zwar nur solche der Orthoverbindung untersucht worden. **3,5-Dichlorsalicylsäure** = $C_6H_2Cl_2(OH).COOH$ krystallisiert rhombisch, **3,5-Dichlor-** und **3,5-Dibromsalicylsäureäthylester** = $C_6H_2Cl_2(OH).COO(C_2H_5)$ und $C_6H_2Br_2(OH).COO(C_2H_5)$ ebenfalls, letztere beiden scheinen aber nicht isomorph zu sein, da, abgesehen von der Abweichung im Parameter c, Habitus und Cohäsionsverhältnisse ganz verschieden sind. **3-Nitrosalicylsäure-Monohydrat** = $C_6H_3(NO_2)(OH).COOH.H_2O$ krystallisiert rhombisch, **5-Nitrosalicylsäure** = $C_6H_3(NO_2)(OH).COOH$ monoklin.

Von den Dioxybenzoësäuren ist keine gemessen worden, und nur von einer derselben, der Protokatechusäure liegen mikroskopische Angaben von Lehmann[10]) vor, nach denen die wahrscheinlich triklinen Krystalle spontane Zwillingsbildung zeigen. Dagegen wurden untersucht: **3,4,5-Trioxybenzoësäure** (Gallussäure) = $C_6H_2(OH)_3.COOH$, deren **Monohydrat** monoklin krystallisiert — eine ältere Bestimmung davon ganz verschiedener trikliner Krystalle bezieht sich jedenfalls auf eine andere Substanz (Pyrogallol?) — ferner deren **Methyl-** und **Äthylester** = $C_6H_2(OH)_3.COO(CH_3$ und $C_6H_2(OH)_3.COO(C_2H_5)$, beide monoklin (nach der chemischen Literatur krystallisieren auch diese mit Wasser und zwar mit 3 bzw. $2^1/_2$ Mol.; da über das Lösungsmittel, aus welchem die gemessenen Krystalle erhalten wurden, keinerlei Angabe vorliegt, bleibt es ungewiß, ob sich die Angaben auf die wasserfreien Verbindungen oder deren Hydrate beziehen), endlich von salzartigen Verbindungen nur das monokline **Harnstoffgallat** = $C_6H_2(OH)_3.COOH.CO(NH_2)_2$.

Durch Eintritt von Alkylradikalen in die Hydroxylgruppen leiten sich von den Oxybenzoësäuren und ihren Kernsubstitutionsproducten Äthersäuren bzw. deren Ester ab, von denen folgende untersucht wurden: **Methyl-** und **Äthylätherdinitrosalicylsäuremethylester** (Dinitrosalicylsäuredimethyl- und äthylmethylester) = $C_6H_2(NO_2)_2(O.CH_3).COO(CH_3)$ und $C_6H_2(NO_2)_2(O.C_2H_5).COO(CH_3)$ bilden sehr ähnliche monokline Krystalle; der letzterem entsprechende Diäthyläther $C_6H_2(NO_2)_2.(O.C_2H_5.COO(C_2H_5)$ konnte nur ganz unvollständig bestimmt werden; ***p*-Methoxybenzoësäure** (Anissäure) = $C_6H_4(O.CH_3).COOH$, monoklin; **3-Oxy-4-Methoxydinitrobenzoësäure-** (Dinitromethylhypogallussäure-) **Monohydrat** = $C_6H(NO_2)_2(OH)(O.CH_3).COOH.H_2O$, monoklin; **4-Nitro-3,5-dimethoxybenzoësäure** = $C_6H_2(NO_2)(O.CH_3)_2.COOH$, monoklin; **2,3,4-Oxydimethylätherbenzoësäuremethylester** (Dimethylisogallussäuremethylester) = $C_6H_2(OH)(O.CH_3)_2.COO(CH_3)$, triklin; **4-Oxy-3,5-dimethoxybenzoësäuremethylester** (Dimethylgallussäuremethylester) = $C_6H_2(OH)(O.CH_3)_2.COO(CH_3)$, monoklin; **3,4,5-Methoxybenzoësäure** (Trimethylgallussäure) = $C_6H_2(O.CH_3)_3.COOH$, monoklin, unvollständig:

10) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1885, **10**, 331. Wiedemanns Ann. d. Phys. 1885, **25**, 173 f.

Baryum-3,4,5-methoxybenzoat- Baryumtrimethylgallat-) **Hexahydrat** = $[C_6H_2(O.CH_3)_3.COO]_2Ba.6H_2O$, triklin; **3,4,5-Methoxybenzoësäure-methylester** (Trimethylgallussäuremethylester) = $C_6H_2(O.CH_3)_3.COO(CH_3)$, monoklin.

Von den **Aminobenzoësäuren** = $C_6H_4(NH_2).COOH$ sind die Ortho- Anthranils.) und die Paraverbindung untersucht worden; erstere besitzt zwei rhombische Modificationen (vielleicht noch eine dritte), letztere krystallisiert monoklin; mit der Benzoësäure zeigt keine von beiden eine krystallochemische Verwandtschaft. Von der Metaverbindung ist ein Halogenderivat bekannt, die monokline **6-Chlor-3-aminobenzoësäure** = $C_6H_3Cl(NH_2).COOH$, von der Orthoverbindung ein Nitroderivat, die ebenfalls monokline **3-Nitro-2-aminobenzoësäure** = $C_6H_3(NO_2)(NH_2).COOH$. Oxyaminobenzoësäuren sind nur solche bekannt, deren Hydroxylwasserstoff durch Alkyle substituiert ist; gemessen wurden der monokline **3,4,5-Trimethoxy-2-aminobenzoësäuremethylester** (2-Aminotrimethylgallussäuremethylester) = $C_6H(O.CH_3)_3(NH_2).COO(CH_3)$, monoklin, und dessen **Chlorhydrat** = $C_6H(O.CH_3)_3(NH_2).COO(CH_3).HCl$, rhombisch.

In der Aminogruppe alkylsubstituierte Derivate der Aminobenzoësäuren wurden folgende untersucht. **Dimethyl-*m*-aminobenzoësäure** = $C_6H_4.N(CH_3)_2.COOH$, triklin (unvollständig; **Trimethylammoniumchlorid-*m*-benzoësäure-** (*m*-Benzoësäuretrimethylammonchlorid-) **Monohydrat** = $C_6H_4.N(CH_3)_3Cl.COOH.H_2O$, monoklin; **Nitrodiäthyl-*m*-aminobenzoësäure** = $C_6H_3(NO_2).N(C_2H_5)_2.COOH$, monoklin; **Acetyl-*o*-aminobenzoësäure** = $C_6H_4(NH.C_2H_3O).COOH$, rhombisch; **Trichloräthyliden-*o*-aminobenzoësäure** (Trichloräthylidenanthranilsäure) = $C_6H_4.N(CH.CCl_3).COOH$, rhombisch oder monoklin (unvollständig).

Als **3-Methoxy-*N*-methylanthranilsäure** (2-Methylamino-3-methoxybenzoësäure) = $C_6H_3(O.CH_3)NH.CH_3.COOH$ wurde das aus dem isomeren, in Pflanzensamen vorkommenden Damascenin durch Umlagerung entstehende »Damascenin-S.« erkannt, welches als **Trihydrat** monoklin krystallisiert; **3-Methoxy-*N*-methylanthranilsäurehydrochlorid, -hydrobromid** und **-hydrojodid-Monohydrat** = $C_9H_{11}O_3N.HCl.H_2O$, $C_9H_{11}O_3N.HBr.H_2O$ und $C_9H_{11}O_3N.HJ.H_2O$ besitzen trikline Krystallformen, während aber die beiden ersten isomorph und ausgezeichnet pseudomonoklin sind, steht, wie so häufig, die Jodverbindung zu ihnen im Verhältnisse der Isodimorphie. Die erwähnte isomere Base, für welche die Formel eines Betaïns angenommen wird, bildet Salze mit 2 Mol. Wasser, von denen die beiden isomorphen, monoklin krystallisierenden **Damasceninhydrobromid-Dihydrat** = $C_9H_{11}O_3N.HBr.2H_2O$ und **Damasceninhydrojodid-Dihydrat** = $C_9H_{11}O_3N.HJ.2H_2O$ gemessen wurden (die als Damasceninhydrochlorid mit 1 Mol. H_2O beschriebenen Krystalle erwiesen sich als identisch mit denen des »Damascenin-S.«-Hydrochlorid-Monohydrat).

Benzoësäure = $C_6H_5.COOH$.

Schmelzpunkt 121°,4.

Spec. Gew. 1,322 Steinmetz[4] (1,292—1,337 nach ält. Bestimm.).

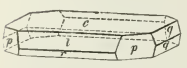
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}0511:1:1{,}2081$; $\beta = 97°5'$ Bodewig[11]).

$(\chi:\psi:\omega = 2{,}902:2{,}760:11{,}615$; » » » »).

Miller[12] beobachtete nur folgende meßbare Flächen: $c\{001\}$, $l\{101\}$, $r\{10\bar{1}\}$; auch nach Bodewig sind an den aus Äther-Alkohol erhaltenen Krystallen (Fig. 2067) nur diese Formen gut ausgebildet, die seitlichen Endflächen der Tafeln, $p\{110\}$ und $q\{011\}$, namentlich letzteres, selten vorhanden und von unvollkommener Beschaffenheit. Eingehende Krystallisationsversuche stellte neuerdings Steinmetz[4]) (l. c. 463) an; er erhielt aus Wasser und organischen Lösungsmitteln meist nur dünne Tafeln $c\{001\}$ mit undeutlichen Randflächen, nur aus Wasser mit wenig Alkohol oder mit etwas Alkohol und Salzsäure bei sehr langsamer Abkühlung der Lösung von 50° bis 20° entstanden meßbare Krystalle vom Habitus der Fig. 2067, welche außerdem noch die Formen $\varrho\{10\bar{3}\}$, $k\{012\}$, $g\{013\}$ zeigten; die Mutterlauge lieferte, bei constanter Temperatur verdunstend, nach der b-Axe lang prismatische Kryställchen, häufig ohne Endflächen, zuweilen auch mit spiegelnden Flächen von q, k, g und stets unvollkommenen von $p\{110\}$.

Fig. 2067.



	Berechnet:	Beobachtet: Bodewig:	Steinmetz:	Miller:
$q:c = (011):(001) =$	—	*76°32′	76°32′	—
$k:c = (012):(001) =$	64°24½′	—	64 40	—
$g:c = 013):(001) =$	54 18½	—	54 00	—
$l:c = (101):(001) =$	—	*69 24	69 23	69°25′
$r':c = (\bar{1}01):(001) =$	82 44	82 49	82 45	82 40
$l:r' = (101):(10\bar{1}) =$	—	*27 52	28 00	—
$\varrho':c = \bar{1}03):(001) =$	57 46	—	57 30	—
$r':q = (\bar{1}01):(011) =$	88 19	88 18	88 10	—
$l:q = (101):(011) =$	85 18	85 13	85 15	—
$l:k = (101):(012) =$	84 15½	—	—	—
$r':k = (\bar{1}01):(012) =$	86 52	—	—	—
$l:g = (101):(013) =$	78 9½	—	—	—
$r':g = (\bar{1}01):(013) =$	85 46	—	—	—
$\varrho':q = \bar{1}03):(011) =$	82 52	—	82 49	—
$\varrho':k = (\bar{1}03):(012) =$	76 41	—	—	—
$\varrho':g = (\bar{1}03):(013) =$	71 52	—	—	—
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	92 25	—	—	—
$p:c = (110):(001) =$	85 6	85 17	—	—
$q:p = (011):(110) =$	43 47	43 26	—	—
$q:p' = (011):(\bar{1}10) =$	46 59	46 57	—	—
$l:p = (101):(110) =$	47 42	—	—	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine derselben nahe senkrecht zu $c\{001\}$; nach Miller bildet die 1. Mittellinie 35°36′ mit der c-Axe im stumpfen

11) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1880, **4**, 62; mit Correcturen von Negri, Rivista d. min. e crist. ital. Padova 1891, **9**, 30 und Gazz. chim. ital. 1896, **26**, I, 63.

12) Miller, Trans. Cambridge Philos. Soc. 1835, **5**, 436. Poggendorffs Ann. d. Phys. 1836, **37**, 373.

Winkel β und es ist $2V = 62^\circ 37'$, $\beta = 1{,}6176$; Steinmetz beachtete intensive geneigte Dispersion.

Ammoniumbenzoat = $C_6H_5.COO(NH_4)$.

Spec. Gew. 1,260 Zirngiebl[13]).
Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}9873 : 1 : 2{,}1505 \text{ Zirngiebl}^{13}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 3{,}680 : 3{,}728 : 8{,}016 \quad » \quad).$$

Nach Marignac[14]) sind die Krystalle meist sehr dünne, fast rechtwinkelige Täfelchen $c\{001\}$, begrenzt von $o\{111\}$; selten traten hinzu $b\{010\}$ und $r\{101\}$. Zirngiebl beobachtete nur $o\{111\}$ und $r\{101\}$ als Randflächen, ferner Zwillinge nach $m\{110\}$, erkennbar durch die nahe rechtwinkelige Kreuzung der Ebenen der optischen Axen.

	Berechnet:	Beobachtet: Zirngiebl:	Marignac:
$o : c = (111) : (001) =$	—	$*71^\circ 54\frac{1}{2}'$	$71^\circ 58'$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	$*83\ 48$	$83\ 48$
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	$85^\circ\ 8'$	$85\ 6$	$85\ 10$
$r : c = (101) : (001) =$	$65\ 20\frac{1}{2}$	$65\ 15$	$65\ 30$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 67^\circ 0'$ *Na*, Dispersion schwach, $\varrho < v$.

Calciumbenzoat-Trihydrat = $(C_6H_5.COO)_2Ca.3H_2O$.

Spec. Gew. 1,435—1,457 nach ält. Bestimm.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}627 : 1 : 0{,}295$ Schabus[15]).

Die dünnen Nadeln des Salzes zeigen die Formen: $b\{010\}$, (manchmal stark vorherrschend), $m\{110\}$, $a\{100\}$, selten mit den Endflächen $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*64^\circ 10'$ ca.
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	$*32\ 52$ »
$q : m = (011) : (110) =$	$81^\circ 22'$	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Glycerinformaldehyd- (Glycerinformal-) benzoat = $C_6H_5.COO.CH<\frac{CH_2.O}{CH_2.O}>CH_2$.

Schmelzpunkt 72°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}3369 : 1 : 6{,}6107; \quad \beta = 97^\circ 18' \text{ Sommerfeldt}^{16}).$$

Dargestellt von Tollens und Schulz[16]). Krystalle aus Äther. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $q\{012\}$, $\xi\{11\bar{3}\}$. Zwillinge nach $c\{001\}$.

---

13) Zirngiebl, Zeitschr. f. Krystall. 1902, **36**, 137.
14) Ch. de Marignac, Annales des mines, Paris 1857, (5) **12**, 72.
15) Schabus, Best. d. Krystallgest. i. chem. Lab. erz. Prod. Preisschr. Wien 1855, 55.
16) Tollens u. Schulz (Krystallbest. v. Sommerfeldt), Ann. d. Chemie 1895, **289**, 31. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **29**, 295.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : c = (101) : (001) =$	—	*64° 9′
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*84 52
$r : m = (101) : (110) =$	—	*71 44
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	77° 9′	77 17
$\omega : r = (1\bar{1}1) : (101) =$	71 44	71 33
$q : c = (012) : (001) =$	73 2	73 17
$\omega' : q = (\bar{1}11) : (012) =$	25 26	25 28
$\xi' : c = (\bar{1}13) : (001) =$	69 42	69 36

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Benzoyläpfelsäure $= C_6H_5 . COO . \begin{matrix} CH . COOH \\ CH_2 . COOH \end{matrix}$.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}4849 : 1 : 0{,}4156$ Duparc und Pearce[17]).

Die von Guye erhaltenen Krystalle aus Wasser zeigen die Combination: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	*64° 8′
$q : b = (011) : (010) =$	—	*67 26
$m : q = (110) : (011) =$	80° 23′	80 21

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a.

Cholesterylbenzoat $= C_6H_5 . COO(C_{27}H_{45})$.

Schmelzpunkt 146°.

Tetragonal (trapezoëdrisch). $a : c = 1 : 3{,}6265$ Fock[5]).

Nach Zepharovich[18]) sind die von Reinitzer[19]) erhaltenen Krystalle kleine Täfelchen $c\{001\}$, begrenzt von $o\{114\}$, $s\{113\}$, $t\{112\}$, $u\{111\}$ (Fig. 2068) für welche Formen im folgenden die Buchstabenbezeichnung y, x, v und o benutzt wird. Fock (l. c. 243) beobachtete an Krystallen von Obermüller (Dissert. Berlin 1892, 23) aus Äther + Alkohol die Combination (Fig. 2069): $c\{001\}$, $o\{111\}$, $v\{112\}$ oder deren Vicinalform $w\{449\}$, untergeordnet $m\{110\}$. Präparate von Menozzi, aus Cholesterin von verschiedener Herkunft dargestellt, untersuchten Boeris[20]) und Artini[21]); sie beobachteten außer $c\{001\}$ die Formen $o\{111\}$, $v\{112\}$, $x\{113\}$. Da die Lösung optisch activ ist, besitzen die Krystalle jedenfalls ein, wahrscheinlich sehr schwaches und daher nicht bemerktes Drehungsvermögen; eine Prüfung der Symmetrie durch Darstellung von Ätzfiguren hat ebenfalls nicht stattgefunden.

Fig. 2068.

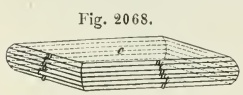
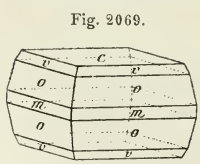


Fig. 2069.



17) Duparc u. Pearce, Bull. soc. fr. min. 1895, **18**, 31. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **27**, 610.

18) V. v. Zepharovich, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 227.

19) Reinitzer, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1888, **97**, (I), 181. Monatsh. f. Chemie **9**, 435.

20) Menozzi (Krystallbest. v. Boeris), Rendic. Accad. Lincei, Roma 1903, (5) **12**, I, 130.

21) Menozzi (Krystallbest. v. Artini), Rendic. Accad. Lincei, Roma 1908, (5) **17**, I, 93. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **49**, 64.

	Berechnet:	Beobachtet: Fock:	Zepharovich:	Artini:
$o : c = (111) : (001) =$	—	*78° 48′	78° 35′	78° 52′
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	87° 54′	88 0	—	—
$v : c = (112) : (001) =$	68 42	68 33	68 43	69 38
$v : v = (112) : (1\bar{1}2) =$	82 25	82 30	82 24	—
$w : c = (449) : (001) =$	66 19	66 30 ca.	—	—
$x : c = (113) : (001) =$	59 40½	—	59 44	60 8
$r : c = (114) : (001) =$	52 31	—	52 25	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Brechungsindices für *Na* nach Artini: $\omega = 1{,}579$, $\varepsilon = 1{,}540$.

Phytosterylbenzoat = $C_6H_5 . COO(C_{27}H_{45})$.

Schmelzpunkt 150°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}716 : 1 : 0{,}217$ Artini[22]).

Dargestellt von Menozzi und Moreschi[22]). Kleine, nach der a-Axe verlängerte Tafeln $b\{010\}$ mit $m\{110\}$, $q\{011\}$, $k\{012\}$.

$m : b = (110) : (010) = *54° 23′$ beob.
$q : b = (011) : (010) = *77\ 46$ »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ undeutlich.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel in Olivenöl = 82° 28′ (*Na*).

Menthylbenzoat = $C_6H_5 . COO(C_{10}H_{19})$.

Schmelzpunkt 54°,5.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a : b : c = 0{,}7673 : 1 : 0{,}3346$ Arth[23]).

Die von Arth untersuchten Krystalle, aus Alkohol erhalten, waren rhombische Prismen $m\{110\}$ mit $a\{100\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$ und $o\{111\}$, $\omega\{1\bar{1}1\}$ scheinbar als Bipyramide ausgebildet. Dieselbe Combination beobachtete auch Jürgensen (unveröff. Beob. im min. Inst. München). Blaß[24]) untersuchte ein Präparat von Semmler, dünne sechsseitige Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$, selten mit deutlichen Endflächen einer scheinbaren Bipyramide. Eine Prüfung der Symmetrie, z. B. durch Ätzfiguren, fand bei keiner dieser Untersuchungen statt. Außerdem führte die Messung von Blaß (s. S. 460) zu so abweichenden Resultaten, daß die Untersuchung jedenfalls wiederholt werden muß.

	Berechnet:	Beobachtet: Arth:	Jürgensen:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*75° 0′	75° 0′
$o : m = (111) : (110) =$	—	*61 12	61 24
$q : b = (011) : (010) =$	71° 30′	71 30	71 24
$q : m = (011) : (110) =$	78 52	—	78 48
$o : q = (111) : (011) =$	22 28½	22 28½	—

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2E = 70°$ ca. deutliche Dispersion, $\varrho < v$ (Jürgensen).

22) Menozzi u. Moreschi (Krystallbest. v. Artini), Rendic. Accad. Linc. Roma 1910, (5) **19**, I, 189. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **52**, 301.

23) Arth, Ann. chim. phys. 1886, (6) **7**, 479. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **13**, 428.

24) Blaß, Zeitschr. f. Krystall. 1911, **48**, 42.

Blaß gibt folgende Resultate unter Annahme seiner Bipyramide als $o\{111\}$, $\omega\{1\bar{1}1\}$:

$$a : b : c = 0{,}7613 : 1 : 0{,}2448.$$

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*74° 34′
$o : \omega = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*26 14
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	58° 57′	59 5
$o : m = (111) : (110) =$	68 0	67 50

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen, weniger gut nach $b\{010\}$.

Doppelbrechung positiv, schwach; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2E = 66°5'$ *Li*, $65°50'$ *Na*, $65°40'$ *Tl*.

β-Methylcyclohexanolbenzoësäureester = $C_6H_5.COO.C_6H_{10}(CH_3)$.

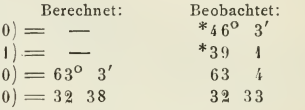
Rhombisch. $a : b : c = 0{,}9460 : 1 : 0{,}7811$ Revutzky[25]).

Dargestellt von Markownikow und Prševalsky[26]). Krystalle aus Essigester. Beobachtete Formen: $r\{101\}$ und $m\{110\}$ gleichmäßig vorherrschend, ferner $c\{001\}$, $b\{010\}$, seltener $k\{021\}$ und sehr selten $n\{120\}$, ferner $o\{111\}$ als zwei ungleich große Bisphenoïde (Ätzversuche zur Bestimmung der Symmetrie waren ohne Erfolg).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	*46° 3′
$r : c = (101) : (001) =$	—	*39 1
$r : m = (101) : (110) =$	63° 3′	63 4
$k : b = (021) : (010) =$	32 38	32 33
$r : k = (101) : (021) =$	65 14	65 18
$m : k = (110) : (021) =$	54 14	54 13
$o : m = (111) : (110) =$	41 37	41 41
$o : r = (111) : (101) =$	31 15	31 8

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, Dispersion schwach.

d-Oxymethylencampher-α-benzoat =



Schmelzpunkt 119°—120°.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$$a : b : c = 0{,}5767 : 1 : 1{,}3814 \text{ Neufville}[27]).$$

Dargestellt von Sinclair[27]) (l. c. 372). Krystalle aus Ligroïn. Sechsseitige Tafeln $c\{001\}$ mit $o\{111\}$, $\omega\{1\bar{1}1\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : c = (011) : (001) =$	—	*54° 6′
$o : c = (111) : (001) =$	—	*70 7
$o : q = (111) : (011) =$	54° 33′	54 24

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

d-Oxymethylencampher-β-benzoat (Formel = vor.)

Schmelzpunkt 91°—92°.

Monoklin sphenoïdisch.

$$a : b : c = 1{,}0679 : 1 : 0{,}9946; \quad \beta = 111°9' \text{ Arzruni}[27]).$$

25) Revutzky, Bull. Nat. d. Moscou, 1906, 139. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **46**, 218.

26) Markownikow u. Prševalsky, Journ. Soc. phys.-chim. russ. 1903, **35**, 1067.

27) Bishop, Claison u. Sinclair (Krystallbest. v. Neufville u. Arzruni), Ann. d. Chemie 1894, **281**, 375. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 615.

Die von demselben Chemiker (l. c. 375) und aus dem gleichen Lösungsmittel, wie vor., erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $q\{011\}$, $k\{0\bar{1}1\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ und sind meist nach der a-Axe prismatisch, selten nach a tafelig mit großem ω.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : c = (011) : (001) =$	—	*42° 51′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*68 51
$r : a = (101) : (100) =$	35° 49′	35 37
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	58 32½	58 45½
$\omega : \varrho = (11\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	40 19	40 16
$m : a = (110) : (100) =$	—	*44 53
$r : m = (101) : (110) =$	54 56	54 43
$m : q = (110) : (011) =$	48 8	48 9
$m : q_1 = (110) : (01\bar{1}) =$	72 59½	73 4
$m : c = (110) : (001) =$	75 11	74 58
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	42 24	42 41½
$q : \varrho' = (011) : (\bar{1}01) =$	63 34	63 32
$m : \varrho = (110) : (10\bar{1}) =$	68 18	68 34
$\omega : q_1 = (11\bar{1}) : (01\bar{1}) =$	38 47½	38 39
$q : a = (011) : (100) =$	74 39½	74 35

Benzoylderivat der Oxyketons $C_{10}H_{14}O_2$ (aus Campherchinon) $= C_{17}H_{18}O_3$.

Schmelzpunkt 79°.

Monoklin. $a : b : c = 1{,}325 : 1 : 0{,}965$; $\beta = 146°38'$ Zirngiebl[28]).

Dargestellt von Manasse und Samuel[28]). Combination: $m\{110\}$, $o\{111\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$; Zwillinge nach $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	71° 50′	71° 10′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*47 33
$q : c = (011) : (001) =$	—	*30 30
$q : m = (011) : (110) =$	—	*28 16

Keine deutliche Spaltbarkeit.

***d*-*α*-Benzoylmethylhexanonoxim $= C_6H_5.COO.N:C_6H_9(CH_3)$.**

Schmelzpunkt 96°—97°.

Monoklin sphenoïdisch.

$a : b : c = 0{,}8796 : 1 : 0{,}9752$; $\beta = 115°57'$ Böcker und Kämmerer[29]).

Diese und die beiden folgenden stereoïsomeren Körper wurden von Wallach[30]) dargestellt und aus verdünntem Methylalkohol krystallisiert. Beobachtete Formen: $\omega\{11\bar{1}\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$, $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*38° 20½′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*64 3
$q : a = (011) : (100) =$	—	*70 47
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	61° 52′	61 38

28) Manasse u. Samuel (Krystallbest. v. Zirngiebl), Ber. d. d. chem. Ges. 1902, **35**, 3838. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 616.

29) Böcker u. Kämmerer, Centralbl. f. Min. usw. 1905, 478. Ausz. mit Corr. von Goßner, Zeitschr. f. Krystall. **44**, 302.

30) Wallach, Ann. d. Chemie 1904, **332**, 337.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:c = (011):(001) =$	$41^\circ 15'$	—
$\sigma':c = (\bar{1}02):(001) =$	33 20	$33^\circ 38'$
$q:\sigma' = (011):(\bar{1}02) =$	51 5	51 16
$\omega:\sigma = (11\bar{1}):(10\bar{2}) =$	46 6	46 34
$q:m = (011):(110) =$	48 9	—
$\omega:m = (11\bar{1}):(110) =$	41 5	—

Die polare Pyroëlektricität wurde nachgewiesen, aber nicht angegeben, wie die Pole der elektrischen Axe liegen.

l-β-Benzoylmethylhexanonoxim = $C_6H_5.COO.N:C_6H_9(CH_3)$.

Schmelzpunkt 82°—83°.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}7248:1:0{,}8641$ Böcker und Kämmerer[29]).

Krystalle aus Ligroïn. Prismen $m\{110\}$ mit $q\{011\}$, untergeordnet $b\{010\}$ und $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$b:m = (010):(110) =$	—	$*54^\circ\ 3'$
$b:q = (010):(011) =$	—	$*49\ 10$
$q:m = (110):(011) =$	$67^\circ 25'$	—

Auf $m\{110\}$ wurden mit Petroläther und Essigäther trapezförmige asymmetrische Ätzfiguren erhalten.

i-α-Benzoylmethylhexanonoxim = $C_6H_5.COO.N:C_6H_9(CH_3)$.

Schmelzpunkt 105°—106°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}8865:1:0{,}9704$; $\beta = 117^\circ 21'$ Böcker und Kämmerer[29]).

Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $q\{011\}$.

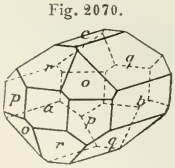
	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	$*76^\circ 26'$
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	$*81\ 31$
$q:m = (011):(110) =$	—	$*47\ 22$
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	$82^\circ 30'$	—

Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ ca. 5° zur c-Axe.

l-Benzoylcampheroxim = $C_6H_5.COO.N:$

$$\begin{array}{l} C\text{———}C(CH_3)\text{—}CH_2 \\ \quad\ \ |\qquad\ \ C(CH_3)_2\ \ | \\ CH_2\text{—}CH\text{———}CH_2 \end{array}.$$

Fig. 2070.



Schmelzpunkt 88°—90°.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 1{,}0194:1:0{,}8544$ Pope[31]).

Dargestellt von Forster[32]). Krystalle aus Petroleum. Combination (Fig. 2070): $q\{011\}$, $r\{101\}$, $p\{110\}$, $o\{111\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, nicht immer vorhanden $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:a = (110):(100) =$	—	$*45^\circ 33'$
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	$*81\ 1\frac{1}{2}$
$r:a = (101):(100) =$	$50^\circ\ 2'$	50 4
$q:r = (011):(101) =$	54 22	54 26

31) Pope, Zeitschr. f. Krystall. 1899, **31**, 123.

32) Forster, Journ. Chem. Soc. Lond. 1897, **71**, 1041.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:p = (101):(110)$	$= 63^\circ 16'$	$63^\circ 14'$
$q:p = 011):(110)$	$= 62\ 22$	$62\ 21$
$o:a = 111):(100)$	$= 57\ 29$	$57\ 26$
$o:b = 111):(010)$	$= 56\ 47$	$56\ 45$
$o:p = 111):(110$	$= 39\ 53$	$39\ 55$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr unvollkommen. Ätzfiguren auf $q\{011\}$ unsymmetrisch.

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, die Axen nahe senkrecht zu $q\{011\}$.

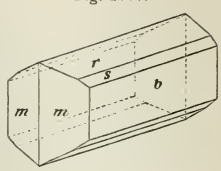
Benzoyl-α-d-u.-l-limonennitrosochlorid = $C_6H_5.COO.N(C_{10}H_{15}Cl)$.

Schmelzpunkt 109°—110°.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0{,}7932:1:0{,}5132$ Beyer[33]).

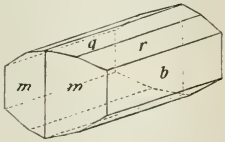
Fig. 2071.



Dargestellt von Wallach[34]). Krystalle aus Essigäther. Beobachtete Formen: $b\{010\}$, $r\{011\}$, $m\{110\}$, $q\{012\}$, $s\{032\}$ (Fig. 2071, 2072).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$	$= 76^\circ 41'$	—
$q:b = (012):(010)$	$= 75\ 36\frac{1}{2}'$	$75^\circ 27'$
$r:b = (011):(010)$	$=$ —	$*62\ 50$
$r:m = (011):(110)$	$=$ —	$*73\ 31$
$s:b = (032):(010)$	$= 52\ 25$	$52\ 21$
$q:m = (012):(110)$	$= 81\ 7$	$81\ 11$
$s:m = (032):(110)$	$= 67\ 44$	$67\ 38$

Fig. 2072.



Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b.

p-Fluorbenzoësäure = $C_6H_4F.COOH$.

Schmelzpunkt 182°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}192:1:4{,}244$; $\beta = 101^\circ 44'$ Jaeger[35]).

Jaeger erhielt aus Äther-Alkohol rechteckige dünne Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$, $q\{011\}$.

$a:c = (100):(001)$	$= 78^\circ 16'$	beob.
$\sigma:a = (10\bar{2}):(100)$	$= 31\ 50$	»
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100)$	$= 16\ 40$	»
$q:c = (011):(001)$	$= 76\ 28$	»

o-Chlorbenzoësäure = $C_6H_4Cl.COOH$.

Schmelzpunkt 137° (Steinmetz[4])), 142° Fels[36]).

Spec. Gew. 1,544 Steinmetz[4]).

33) Beyer, Kryst. Unt. v. Terpenderivaten. Dissert. Breslau 1890, 15. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **18**, 303.

34) Wallach, Ann. d. Chemie 1892, **270**, 176.

35) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1907, **42**, 24.

36) Fels, Zeitschr. f. Krystall. 1903, **37**, 485.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 3{,}7821 : 1 : 6{,}6251$; $\beta = 112^{\circ}40'$ Steinmetz[4]).
$(\chi : \psi : \omega = 6{,}190 : 1{,}637 : 10{,}843$ » » » »).

Fels[36]) erhielt aus Aceton dünne, nach der b-Axe verlängerte Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $a\{100\}$, einmal mit einer meßbaren Endfläche $o\{111\}$, betrachtete dieselben aber irrtümlich als rhombische Prismen $\{110\}$ (ca) und die Endfläche o als $\{101\}$. Nach Steinmetz (l. c. 465) krystallisiert die Säure aus organischen Lösungsmitteln, wie aus Wasser, in Prismen ca, ersteres meist breiter, selten mit den Endflächen $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ (s. Fig. 2073); am besten wurden letztere erhalten aus einer Mischung von Äthyl- und Amylacetat bei langsamer Verdunstung oder Abkühlung von 40° auf 20°.

	Berechnet:	Beobachtet: Steinmetz:	Fels:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*67° 20′	67° 4′
$o : a = (111) : (100) =$	—	*70 56	72 57
$o : c = (111) : (001) =$	—	*75 10	
$o : o_{/} = (111) : (\bar{1}1\bar{1}) =$	41° 38′	41 54	(41 11 ber.)
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	77 34½	77 30	—
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	87 2½	87 9	—
$\omega : \omega' = (11\bar{1}) : (\bar{1}11) =$	30 8	30 5	—

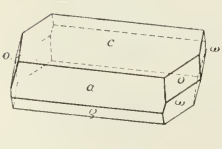
Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen, nach $a\{100\}$ vollkommen.
Doppelbrechung stark; Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, ungefähr den spitzen Winkel β halbierend; 1. Mittellinie Axe b.

o-Brombenzoëšäure = $C_6H_4Br.COOH$.

Schmelzpunkt 147° Steinmetz[4]).
Spec. Gew. 1,929 Steinmetz[4]).
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 3{,}6439 : 1 : 6{,}2327$; $\beta = 117^{\circ}55'$ Steinmetz[4]).
$(\chi : \psi : \omega = 6{,}310 : 1{,}732 : 10{,}793$ » » » »).

Fig. 2073.



Steinmetz (l. c. 466) fand die Krystallisationsverhältnisse ebenso wie bei der Chlorverbindung; außer $c\{001\}$ und $a\{100\}$ tritt schmal auf $\varrho\{10\bar{1}\}$ (siehe Fig. 2073); die selten beobachteten Endflächen $o\{111\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$ sind gewöhnlich unvollzählig entwickelt und meist überwiegt eine der beiden Formen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*62° 5′
$o : a = (111) : (100) =$	—	*68 40
$o : c = (111) : (001) =$	—	*72 30
$o : o_{/} = (111) : (\bar{1}1\bar{1}) =$	46° 14′	46 2
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	77 25½	77 23
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	88 0½	88 5
$\omega : \omega' = (11\bar{1}) : (\bar{1}11) =$	30 52	31 2
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	82 29½	83 5

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen, nach $a\{100\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$.

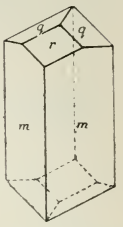
o-Jodbenzoësäure = $C_6H_4J.COOH$.

Schmelzpunkt 161°.
Spec. Gew. 2,249 Steinmetz[4]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}7964:1:0{,}2880$; $\beta = 110°28\frac{1}{2}'$ Steinmetz[4]).
$(\chi:\psi:\omega = 6{,}375:8{,}005:2{,}306$ » » »).

Steinmetz (l. c. 467) erhielt aus verschiedenen organischen Lösungsmitteln dünne Prismen $m\{110\}$ ohne Endflächen, nur aus Mischungen von Äthyl- und Isoamylacetat solche mit $q\{011\}$ oder mit $r\{101\}$ und kleinem $q\{011\}$ (Fig. 2074).

Fig. 2074.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*73° 27′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*30 12
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	—	*83 24
$q:m = (011):(110) =$	64° 45½′	64 50
$r:m = (101):(110) =$	61 0	61 5
$q:r = (011):(101) =$	22 24	22 30

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ deutlich.
Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe parallel der c-Axe, $2E$ ca. 70°.

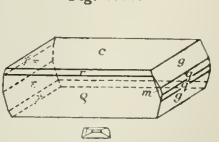
m-Brombenzoësäure = $C_6H_4Br.COOH$.

Schmelzpunkt 154°.
Spec. Gew. 1,845 Steinmetz[4]).
Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 1{,}2903:1:5{,}4285$; $\beta = 91°43\frac{1}{2}'$ Steinmetz[4]).
$(\chi:\psi:\omega = 3{,}221:2{,}384:13{,}550$ » » » »).

Steinmetz (l. c. 470) beobachtete die Formen: $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $g\{012\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $q\{011\}$, $\gamma\{0\bar{1}2\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$ und zwar an Krystallen aus verschiedenen organischen Lösungsmitteln stets den Habitus der Fig. 2075; an denen aus Alkohol beim Abkühlen von 45°—20° erschien nur q und $\varkappa$ an den Polen der b-Axe; an denen aus Essigestern wurden alle angegebenen Formen beobachtet und zwar $m\{110\}$ meist ohne $\mu\{1\bar{1}0\}$, auch größer als in der Figur.

Fig. 2075.



	Berechnet:	Beobachtet:
$r:c = (101):(001) =$	—	*75° 9′
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*78 16
$q:c = (011):(001) =$	79° 33½′	79 38
$g:c = (012):(001) =$	—	*69 46
$q:r = (011):(101) =$	87 20	87 15
$q:\varrho' = (011):(\bar{1}01) =$	87 53½	87 43
$g:r = (012):(101) =$	84 55	85 2
$g:\varrho' = (012):(\bar{1}01) =$	85 58	85 56
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	75 35½	75 43
$m:c = (110):(001) =$	88 56	88 48
$r:m = (101):(110) =$	53 24	53 17

	Berechnet:	Beobachtet:
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110)$	$= 53^\circ 24'$	$53^\circ 20'$
$q : m = (011) : (110)$	$= 38\ 42$	$38\ 38$
$q : m' = (011) : (\bar{1}10)$	$= 39\ 17$	$39\ 10$
$g : m = (012) : (110)$	$= 41\ 35$	$41\ 50$
$g : m' = (012) : (\bar{1}10)$	$= 42\ 41$	$42\ 46$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen, nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ vollkommen.

Die Ätzfiguren auf $c\{001\}$, mit Äthylacetat und Wasser erhalten, zuweilen deutlich unsymmetrisch (s. Fig. 2075).

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe b.

m-Jodbenzoësäure = $C_6H_4J.COOH$.

Schmelzpunkt 185°.

Spec. Gew. 2,171 Steinmetz[4]).

Monoklin sphenoïdisch.

$$a : b : c = 1{,}3450 : 1 : 5{,}6247; \quad \beta = 91^\circ 29\tfrac{1}{2}' \text{ Steinmetz}^4).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 3{,}325 : 2{,}472 : 13{,}905 \text{ » » » » }).$$

Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $\sigma\{10\bar{3}\}$, $q\{011\}$, $x\{0\bar{1}1\}$, $g\{012\}$, $\gamma\{0\bar{1}2\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$; Habitus gleich vor., beide Enden der b-Axe aber meist gleichartig ausgebildet (l. c. 472).

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : c = (101) : (001)$	$=$ —	$*74^\circ 50'$
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001)$	$=$ —	$*78\ 17$
$\sigma' : c = (\bar{1}03) : (001)$	$= 55^\circ 33'$	$55\ 32$
$q : c = (011) : (001)$	$= 79\ 55$	$79\ 48$
$g : c = (012) : (001)$	$=$ —	$*70\ 25$
$q : r = (011) : (101)$	$= 87\ 22\frac{1}{2}$	$87\ 26$
$q : \varrho' = (011) : (\bar{1}01)$	$= 87\ 58$	$87\ 54$
$q : \sigma' = (011) : (\bar{1}03)$	$= 84\ 19$	$84\ 6$
$g : r = (012) : (101)$	$= 84\ 58$	$84\ 50$
$g : \varrho' = (012) : (\bar{1}01)$	$= 86\ 5\frac{3}{4}$	$86\ 1$
$g : \sigma' = (012) : (\bar{1}03)$	$= 79\ 4$	$78\ 58$
$m : m' = (110) : (\bar{1}10)$	$= 73\ 37\frac{1}{2}$	$73\ 40$
$m : c = (110) : (001)$	$= 88\ 50\frac{3}{4}$	$88\ 48$
$r : m = (101) : (110)$	$= 54\ 29\frac{3}{4}$	—
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110)$	$= 54\ 32$	$54\ 18$
$\sigma : m = (10\bar{3}) : (110)$	$= 61\ 14\frac{1}{2}$	—
$q : m = (011) : (110)$	$= 37\ 30\frac{1}{2}$	$37\ 36$
$q : m' = (011) : (\bar{1}10)$	$= 38\ 8$	$38\ 8$
$g : m = (012) : (110)$	$= 40\ 20$	$40\ 45$
$g : m' = (012) : (\bar{1}10)$	$= 41\ 27$	$41\ 33$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen, nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$.

p-Chlorbenzoësäure = $C_6H_4Cl.COOH$.

Schmelzpunkt 235°.

Spec. Gew. 1,541 Steinmetz[4]).

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}4838 : 1 : 0{,}2505 \text{ Steinmetz}^4).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 4{,}955 : 10{,}244 : 2{,}565 \text{ » }).$$
$$\alpha = 95^\circ 40', \quad \beta = 122^\circ 48', \quad \gamma = 69^\circ 9'.$$

Steinmetz (l. c. 473) erhielt aus einer Lösung in Tetrachlorkohlenstoff mit wenig Äthyl- und Isoamylacetat zwischen 30° und 20° einfache Krystalle mit den Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $o\{\bar{1}11\}$, $q\{011\}$, $r\{\bar{1}01\}$, $\omega\{\bar{1}\bar{1}1\}$, selten $m\{110\}$, und zwar nebeneinander in der Ausbildung der Fig. 2076 und 2077; aus allen anderen Lösungsmitteln, bei gewöhnlicher und höherer Temperatur, entstanden stets complizierte Zwillings- und Viellingskrystalle, deren Deutung wegen unvollkommener Ausbildung unsicher blieb. Derartige Verwachsungen, aus Äther-Alkohol erhalten, hat jedenfalls Fels[37]) für einfache Krystalle gehalten und als monoklin beschrieben (die von ihm angegebenen Winkel lassen sich nur z. T. und nicht sicher mit den von Steinmetz beobachteten identificieren).

Fig. 2076.

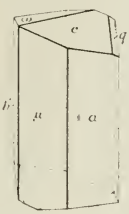
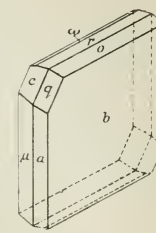


Fig. 2077.



	Berechnet:	Beobachtet: Steinmetz:	Fels:
$a : c = (100) : (001)$	$= 57^\circ\ 0'$	$57^\circ\ 8'$	$57^\circ 34\frac{1}{2}'$
$b' : c = (0\bar{1}0) : (001)$	$= 83\ 9$	$83\ 16$	$83\ 3$
$a : b' = (100) : (0\bar{1}0)$	$=$ —	$*68\ 49$	?
$m : a = (110) : (100)$	$= 24\ 0\frac{1}{2}$	$24\ 10$	$24\ 20$
$m : c = (110) : (001)$	$= 57\ 55$	$58\ 1$	?
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100)$	$= 18\ 22$	$18\ 22$	$18\ 26$
$\mu : b' = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0)$	$=$ —	$*50\ 27$	$50\ 25\frac{1}{2}$
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001)$	$=$ —	$*60\ 37$	$60\ 50\frac{1}{2}$
$q : a = (011) : (100)$	$= 62\ 20\frac{1}{2}$	$62\ 28$	?
$q : b = (011) : (010)$	$= 83\ 55$	$83\ 49$	?
$q : c = (011) : (001)$	$= 12\ 55\frac{1}{2}$	$12\ 33$	?
$q : m = (011) : (110)$	$= 57\ 7$	$57\ 15$	?
$r : a' = (\bar{1}01) : (\bar{1}00)$	$= 89\ 34\frac{1}{2}$	$89\ 18$	?
$r : b = (\bar{1}01) : (010)$	$= 84\ 37$	$84\ 35$	?
$r : c = (\bar{1}01) : (001)$	$= 33\ 23$	$33\ 48$	?
$r : q = (\bar{1}01) : (011)$	$= 31\ 0\frac{1}{2}$	$31\ 6$	?
$r : \mu = (\bar{1}01) : (1\bar{1}0)$	$= 92\ 11\frac{1}{2}$	$92\ 11$	?
$o : a' = (\bar{1}11) : (\bar{1}00)$	$= 84\ 20$	$84\ 10$	?
$o : b = (\bar{1}11) : (010)$	$=$ —	$*69\ 56$	$69\ 48\frac{1}{2}$
$o : c = (\bar{1}11) : (001)$	$= 40\ 43$	$40\ 48$	?
$o : \mu' = (\bar{1}11) : (\bar{1}10)$	$=$ —	$*78\ 37$	$78\ 24\frac{1}{2}$
$o : r = (\bar{1}11) : (\bar{1}01)$	$= 14\ 37\frac{1}{2}$	$14\ 35$	?
$o : q = (\bar{1}11) : (011)$	$= 33\ 19\frac{1}{2}$	$33\ 24$	?
$\omega : a = (\bar{1}\bar{1}1) : (100)$	$= 84\ 54\frac{1}{2}$	$85\ 6$	$84\ 13$?
$\omega : b = (\bar{1}\bar{1}1) : (010)$	$= 80\ 4\frac{1}{2}$	$79\ 58$	?
$\omega : c = (\bar{1}\bar{1}1) : (001)$	$= 30\ 54$	$31\ 10$	?
$\omega : \mu = (\bar{1}\bar{1}1) : (1\bar{1}0)$	$= 82\ 26\frac{1}{2}$	$82\ 35$	?
$\omega : r = (\bar{1}\bar{1}1) : (\bar{1}01)$	$= 15\ 21\frac{1}{2}$	$15\ 22$	?
$\omega : q = (\bar{1}\bar{1}1) : (011)$	$= 34\ 55\frac{1}{2}$	$35\ 0$	?

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und $c\{001\}$ sehr vollkommen, nach $a\{100\}$ vollkommen.

37) Fels, Zeitschr. f. Krystall. 1900, **32**, 389.

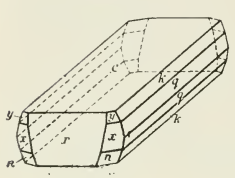
Die 2. Mittellinie der optischen Axen nahe senkrecht zu $b\{010\}$; die Axenebene zur a-Axe 6° und zur Normalen auf $b(010)$ etwa 10° gegen $a(100)$ hin geneigt (Fels fand den stumpfen Axenwinkel in Bromnaphtalin 79° 6′ *Na*).

p-Brombenzoësäure = $C_6H_4Br.COOH$.

Schmelzpunkt 250°.
Spec. Gew. 1,894 Steinmetz[4]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}2850:1:4{,}8309$; $\beta = 95°24'$ Steinmetz[4]).
$(\chi:\psi:\omega = 3{,}315:2{,}580:12{,}463$ » » » »).

Fig. 2078.



Beobachtete Formen (Fig. 2078): $c\{001\}$, $q\{011\}$, $k\{012\}$, $r\{101\}$, $g\{013\}$, $n\{210\}$, $x\{211\}$, $y\{212\}$, selten $s\{201\}$, $a\{100\}$; Endflächen der stets nach der a-Axe langprismatischen Krystalle nur an den aus Aceton oder aus einer Mischung von Äthyl- und Isoamylacetat erhaltenen gut ausgebildet. Die unvollkommenen Krystalle, welche Jaeger[35]) aus Benzol + Äthylacetat erhielt, zeigten wahrscheinlich die Formen $c\{001\}$ und $s\{201\}$ als einzig meßbare, deren Winkel er als β (beob. $78\frac{2}{3}°$) annahm.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:c = (101):(001) =$	—	*70° 0′
$r:a = (101):(100) =$	14° 28½′	14 42
$s:a = (201):(100) =$	7 23	—
$q:c = (011):(001) =$	—	*78 10
$k:c = (012):(001) =$	67 16	67 49
$g:c = (013):(001) =$	57 51	58 10
$q:r = (011):(101) =$	85 59	85 57
$k:r = (012):(101) =$	82 24	82 29
$g:r = (013):(101) =$	79 31	79 25
$q:s = (011):(201) =$	87 22	87 20
$k:s = (012):(201) =$	85 2½	85 0 ca.
$q:a = (011):(100) =$	88 53½	88 54
$k:a = (012):(100) =$	87 54	88 0 ca.
$g:a = (013):(100) =$	87 8	—
$n:n = (210):(2\bar{1}0) =$	65 13	65 22
$r:n = (101):(210) =$	35 23	35 30
$q:n = (011):(210) =$	57 4	57 0
$k:n = (012):(210) =$	58 9	—
$q:n' = (011):(\bar{2}10) =$	59 15	59 10
$x:n = (211):(210) =$	6 22	6 23
$x:a = (211):(100) =$	—	*32 45
$x:x = (211):(2\bar{1}1) =$	64 7	64 3
$x:q = (211):(011) =$	56 3½	—
$x:q_1 = (211):(01\bar{1}) =$	61 16½	61 10
$x:y = (211):(212) =$	6 6	6 8
$y:c = (212):(001) =$	72 58½	72 55
$y:a = (212):(100) =$	34 3½	—
$y:r = (212):(101) =$	31 8	30 59
$y:q = (212):(011) =$	55 32	55 35
$y:q_1 = (212):(01\bar{1}) =$	63 31½	63 25

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $a\{100\}$ sehr unvollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, die 2. Mittellinie nahe parallel der c-Axe.

p-Jodbenzoësäure = $C_6H_4J.COOH$.

Schmelzpunkt 265°.
Spec. Gew. 2,184 Steinmetz[4]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3640:1:5{,}0229$; $\beta = 97°\,19'$ Steinmetz[4]).
$(\chi:\psi:\omega = 3{,}487:2{,}556:12{,}842$ » » » »).

Die meist als dünne Tafeln $c\{001\}$ mit unvollkommenen Randflächen ausgebildeten Krystalle haben ähnlichen Habitus, wie die der Bromverbindung (Fig. 2078) und zeigen außer c die Formen $q\{011\}$, $r\{101\}$, $n\{210\}$, $x\{211\}$, $y\{212\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ und zuweilen matte Flächen zwischen q und c.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:c = (101):(001) =$	—	*68° 5′
$r:\varrho = (101):(10\bar{1}) =$	30°11′	29 29
$r:a = (101):(100) =$	14 36	—
$q:c = (011):(001) =$	—	*78 39
$q:r = (011):(101) =$	85 47	85 41
$q:\varrho' = (011):(\bar{1}01) =$	88 23	—
$q:a = (011):(100) =$	88 34	—
$n:n = (210):(2\bar{1}0) =$	69 9	—
$r:n = (101):(210) =$	36 43	37 8
$\varrho:n = (10\bar{1}):(210) =$	35 5	—
$q:n = (011):(210) =$	55 14	—
$q:n' = (011):(\bar{2}10) =$	58 6	—
$x:n = (211):(210) =$	6 19	6 15
$x:c = (211):(001) =$	—	*77 38
$x:x = (211):(2\bar{1}1) =$	67 20	67 25
$x:q = (211):(011) =$	54 25	53 59
$x:q_1 = (211):(01\bar{1}) =$	60 10	60 3
$x:y = (211):(212) =$	6 1½	5 49
$v:c = (212):(001) =$	71 36½	71 48
$y:y = (212):(2\bar{1}2) =$	64 40	—
$y:q = (212):(011) =$	54 6½	53 43
$y:q_1 = (212):(01\bar{1}) =$	62 28½	62 16

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, Axenwinkel klein; die 1. Mittellinie liegt im stumpfen Winkel β und bildet mit der Normalen zu $c\{001\}$ einen so großen Winkel, daß durch diese Fläche nur eines der beiden Axenbilder am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar ist.

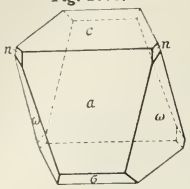
p-Chlorbenzoësäuremethylester = $C_6H_4Cl.COO(CH_3)$.

Schmelzpunkt 44°.
Spec. Gew. 1,382 Jaeger[35]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}8626:1:3{,}4260$; $\beta = 115°\,42'$ Jaeger[38]).
$(\chi:\psi:\omega = 5{,}173:2{,}777:9{,}515$ » » » » [35]).

38) Jaeger, N. Jahrb. f. Min. usw. 1903. **1**, 19. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **41**, 664.

Fig. 2079.



An den von Montagne und Franchimont erhaltenen großen Krystallen wurden folgende Formen beobachtet: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$, $n\{210\}$, $o\{111\}$, $q\{011\}$, $\xi\{1\bar{1}3\}$, und zwar an den aus Methylalkohol bei niederer Temperatur entstehenden die Combination Fig. 2079, bei höherer Fig. 2080 und 2081; aus Äthylalkohol die flächenreichste Combination Fig. 2082, bei niederer Temperatur Fig. 2083, letztere auch aus Äther.

Fig. 2080.

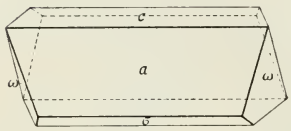


Fig. 2081.

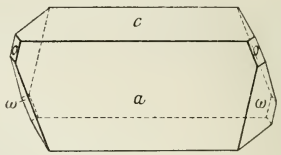


Fig. 2082.

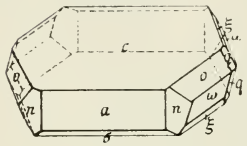
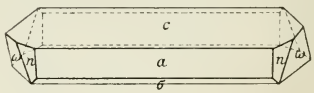


Fig. 2083.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*64°18′
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*66 23½
$\sigma : a = (10\bar{2}) : (100) =$	61°40′	61 36
$n : a = (210) : (100) =$	40 30	40 23
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*93 18¼
$n : c = (210) : (001) =$	70 36	70 28
$o : c = (111) : (001) =$	62 50	62 53
$\xi' : c = (\bar{1}13) : (001) =$	57 51	57 48
$\omega : \omega' = (11\bar{1}) : (\bar{1}11) =$	56 49	—
$o : o_1 = (111) : (\bar{1}1\bar{1}) =$	38 23	—
$\omega' : n = (\bar{1}11) : (210) =$	57 41	57 32
$\omega : n = (11\bar{1}) : (210) =$	29 17	29 20
$o : q = (111) : (011) =$	35 15	34 58
$\omega' : q = (\bar{1}11) : (011) =$	23 37	23 52

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; Dispersion der Axen stark $\varrho > v$.

p-Brombenzoësäuremethylester = $C_6H_4Br.COO(CH_3)$.

Schmelzpunkt 79½.

Spec. Gew. 1,689 Jaeger[35]).

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 1{,}3967 : 1 : 0{,}8402$ Jaeger[35]).

$(\chi : \psi : \omega = 6{,}661 : 4{,}769 : 4{,}007$ »).

Jaeger (l. c. 22) beobachtete an den von Franchimont erhaltenen Krystallen die Formen: $a\{100\}$, $p\{210\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $v\{122\}$, $o\{112\}$; Combination Fig. 2084 aus Methylalkohol, Fig. 2085 aus Äther. E. Duse[39]) untersuchte ein Präparat von Bruni, bestehend aus Prismen $p\{210\}$ mit den Endflächen $v\{122\}$, fand aber eine geringe Auslöschungsschiefe und betrachtete daher die Krystalle als monoklin. Die rhombische Symmetrie wurde jedoch auch an Krystallen anderer Provenienz durch Sykes[40]) bestätigt.

Fig. 2084.

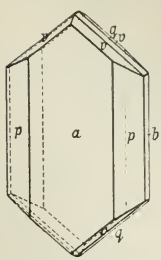
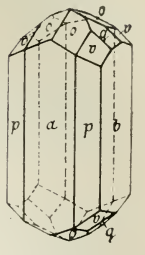


Fig. 2085.



	Berechnet:	Beobachtet: Jaeger:	Duse:	Sykes:
$p : a = (210) : (100)$	$= 34^\circ 56'$	$34^\circ 57\frac{1}{2}'$	$35^\circ\ 2'$	$34^\circ 55\frac{1}{2}'$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1)$	$= 80\ 18$	$80\ 18$	—	$80\ 23$
$v : b = (122) : (010)$	$=$ —	$*51\ 10\frac{3}{4}$	$50\ 57$	—
$o : a = (112) : (100)$	$= 74\ 30$	$74\ 30$	—	—
$v : q = (122) : (011)$	$=$ —	$*12\ 58$	$12\ 36$	$12\ 43$
$o : o = (112) : (1\bar{1}2)$	$= 43\ 50$	$43\ 48$	—	—
$v : p = (122) : (210)$	$= 54\ 27$	$54\ 23$	$57\ 5$	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen (Sykes).

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel in Cassiaöl $= 79^\circ 1\frac{1}{2}'$ *Li*, $78^\circ 20\frac{1}{2}'$ *Na*.

p-Jodbenzoësäuremethylester $= C_6H_4J.COO(CH_3)$.

Schmelzpunkt 114°.

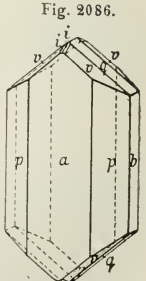
Spec. Gew. 2,020 Jaeger[35]).

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 1{,}4144 : 1 : 0{,}8187$ Jaeger[35]).

$(\chi : \psi : \omega = 6{,}818 : 4{,}820 : 3{,}946$ »).

Fig. 2086.



Dargestellt von Jaeger (l. c. 17). Aus Äther-Alkohol entstehen dünne, nach der c-Axe verlängerte Krystalle der Combination (Fig. 2086): $a\{100\}$, $p\{210\}$, $b\{010\}$ (nicht immer vorhanden), $v\{122\}$, $q\{011\}$, klein und oft fehlend $i\{112\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : a = (210) : (100)$	$=$ —	$*35^\circ 15\frac{3}{4}'$
$v : b = (122) : (010)$	$=$ —	$*51\ 49$
$p : b = (210) : (010)$	$=$ —	$*54\ 44\frac{1}{2}$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1)$	$= 79^\circ 11'$	$79\ 12$
$v : q = (122) : (011)$	$= 12\ 37$	$12\ 50\frac{1}{2}$
$p : q = (210) : (011)$	$= 68\ 33$	$68\ 23$
$v : i = (122) : (112)$	$= 16\ 43\frac{1}{3}$	$17\ 0\frac{1}{2}$
$i : i = (112) : (1\bar{1}2)$	$= 42\ 55\frac{1}{3}$	$43\ 3$

39) Duse, Riv. d. min. e crist. ital. 1904, **30**, 53. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **42**, 76 (die hier ausgesprochene Ansicht, daß die Krystalle eine Verbindung mit Äther seien, dürfte durch die Übereinstimmung der Winkel widerlegt werden; ihr teilweises Trübewerden ist wohl auf Einschlüsse von Mutterlauge zurückzuführen; die große Abweichung des Winkels $v : p$ beruht wohl auf einem der mannigfachen Druckfehler im Original).

40) Sykes, unveröffentl. Beob. im min. Inst. d. Univ. München.

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2H$ (in Bromnaphtalin) = 80 ca., $\varrho < v$.

o-Nitrobenzoësäure = $C_6H_4(NO_2).COOH$.

Schmelzpunkt 147°.

Spec. Gew. 1,575 Steinmetz (1,559—1,575 n. ält. Best.).

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}5364 : 1 : 0{,}3576 \text{ Steinmetz}^{4}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 5{,}048 : 9{,}410 : 3{,}365 \quad » \quad).$$
$$\alpha = 131^\circ 11\tfrac{1}{2}', \quad \beta = 109^\circ 37', \quad \gamma = 61^\circ 54\tfrac{1}{2}^\circ.$$

Haushofer[41]) lieferte eine unvollständige Bestimmung, bei welcher übrigens zwei Winkel verwechselt wurden. Steinmetz (l. c. 469) beobachtete folgende Formen: $b\{010\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $x\{2\bar{4}1\}$, $g\{0\bar{3}1\}$, $k\{0\bar{2}1\}$, $q\{0\bar{1}1\}$; aus Alkohol, Äther und Aceton erhielt er die tafelförmige Combination Fig. 2087, auch mit untergeordnetem a, aus Benzol u. a. Kohlenwasserstoffen die mehr prismatische Combination Fig. 2088.

Fig. 2087.

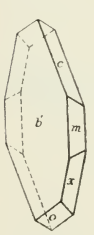


Fig. 2088.

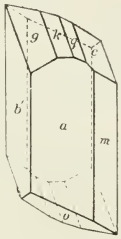


Fig. 2089.

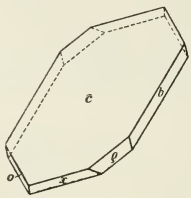
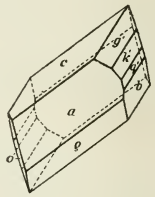


Fig. 2090.



[Bei der S. 450 erwähnten Änderung der Aufstellung der Krystalle würden (nach Berechnung von Steinmetz[7])) die Elemente:

$$a : b : c = 1{,}5098 : 1 : 2{,}7963$$
$$(\chi : \psi : \omega = 5{,}070 : 3{,}358 : 9{,}390)$$
$$\alpha = 48^\circ 48\tfrac{1}{2}', \quad \beta = 61^\circ 54\tfrac{1}{2}', \quad \gamma = 109^\circ 37'.$$

und die beobachteten Formen erhalten folgende Symbole: a bleibt $\{100\}$, b wird $c\{001\}$, c wird $b\{010\}$, m wird $\varrho\{10\bar{1}\}$, q wird $q'\{011\}$, k wird $k'\{012\}$, g wird $g'\{013\}$, o wird $o'\{1\bar{1}\bar{1}\}$, x wird $x'\{2\bar{1}\bar{1}\}$ (s. Fig. 2089 u. 2090).]

	Berechnet:	Beobachtet: Steinmetz:	Haushofer:
$a : b' = (100) : (0\bar{1}0) =$	—	*69° 22′	69° 0′
$m : a = (110) : (100) =$	—	*39 41	39 49
$b : c = (010) : (001) =$	—	*52 58	51 46
$q : c = (0\bar{1}1) : (001) =$	21° 35¾′	21 33	—
$k : c = (0\bar{2}1) : (001) =$	48 27¾	48 35	—
$g : c = (0\bar{3}1) : (001) =$	71 16	71 21	—
$a : c = (100) : (001) =$	—	*87 47	88 5

41) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 503.

	Berechnet:	Beobachtet: Steinmetz:	Haushofer:
$q : a = (0\bar{1}1) : (100) =$	—	*77°56′	—
$k : a = (0\bar{2}1) : (100) =$	67°48′	67 47	—
$g : a = (0\bar{3}1) : (100) =$	62 44½	62 55	—
$m : c = (110) : (001) =$	63 14	63 25	—
$'o : c = (\bar{1}\bar{1}1) : (001) =$	33 44	33 41	—
$'o : g = (\bar{1}\bar{1}1) : (0\bar{1}1) =$	37 53½	37 47	—
$'o : k = (\bar{1}\bar{1}1) : (0\bar{2}1) =$	54 17	54 8	—
$'o : g = (\bar{1}\bar{1}1) : (0\bar{3}1) =$	72 3¾	71 55	—
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	64 10½	64 17	—
$o : m = (11\bar{1}) : (110) =$	83 1¾	—	—
$o : b' = (11\bar{1}) : (0\bar{1}0) =$	62 12	62 35	—
$'x : c = (\bar{2}\bar{4}1) : (001) =$	88 56	89 6	—
$x : o = (24\bar{1}) : (11\bar{1}) =$	59 52½	59 40	—
$x : b = (24\bar{1}) : (010) =$	64 13½	64 23	—
$x : m = (24\bar{1}) : (110) =$	40 20	41 8	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$, $b\{010\}$ und $c\{001\}$ vollkommen.

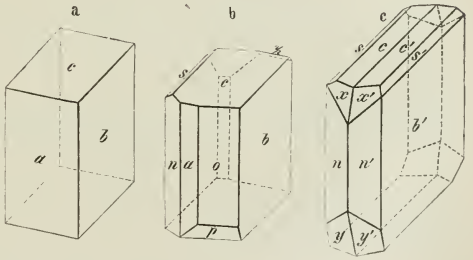
Baryum-*o*-nitrobenzoat-Trihydrat = $[C_6H_4(NO_2).COO]_2Ba.3\,H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}6146 : 1 : 0{,}6299 \text{ Haushofer}^{41}).$$
$$\alpha = 100°20', \quad \beta = 109°18', \quad \gamma = 85°26'.$$

Haushofer, welcher die Verbindung als Tetrahydrat bezeichnet, beobachtete die Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $o\{110\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $s\{0\bar{1}1\}$, $p\{11\bar{1}\}$, in den Combinationen Fig. 2091a und b; die an den sehr häufigen Zwillingen nach $b\{010\}$ (Fig. 2091c) auftretenden Formen, x, y und ein $\{h0\bar{k}\}$, konnten nicht sicher bestimmt werden. Ungefähr gleichzeitig führten im min. Inst. d. Univ. Straßburg Köbig und Nitzsch (nicht publiciert) Messungen aus, welche ergaben:

Fig. 2091.



Köbig: $a : b : c = 0{,}5995 : 1 : 0{,}5720$; $\alpha = 100°\ 0'$ $\beta = 109°40'$ $\gamma = 85°44'$.
Nitzsch: $a : b : c = 0{,}5538 : 1 : 0{,}6030$; 100 16 109 54 85 36.

Die untersuchten Krystalle waren tafelförmig nach $b\{010\}$ ausgebildet, ähnlich Fig. 2091b, aber mit $q\{011\}$ und größer entwickeltem $a\{100\}$. Die großen Differenzen mehrerer von den verschiedenen Beobachtern gefundenen Werte lassen eine Wiederholung der Messungen erwünscht erscheinen.

	Haushofer:	Köbig:	Nitzsch:
$a : b = (100) : (010) =$	*91°15′	*91° 3′	91° 5′
$a : c = (100) : (001) =$	*71 11	*70 58	71 0
$b : c = (010) : (001) =$	*80 40	*80 44	80 40

	Haushofer:	Köbig:	Nitzsch:
$o:b = (110):(010) =$	$60^\circ 22'$	$60^\circ 45'$	$61^\circ 47'$
$n:b' = (1\bar{1}0):(0\bar{1}0) =$	59 31	*59 28	58 27
$o:c = (110):(001) =$	68 30	68 9	—
$n:c = (1\bar{1}0):(001) =$	77 36	78 9	—
$p:b = (11\bar{1}):(010) =$	*71 41	—	—
$p:c = (\bar{1}\bar{1}1):(001) =$	*60 45	—	—
$q:b = (011):(010) =$	—	*53 41	67 34
$s:c = (0\bar{1}1):(001) =$	30 42	—	26 57

o-Nitrobenzoësäureäthylester = $C_6H_5(NO_2).COO(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 30°.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}8674:1:0{,}8052 \text{ Arzruni}^{42}).$$
$$\alpha = 84^\circ 25', \quad \beta = 95^\circ 57', \quad \gamma = 71^\circ 39'.$$

Ein Präparat von Hübner in Göttingen bestand aus fast zollgroßen, ziemlich wasserhellen (hell grünlich gelben) Krystallen der Combination (Fig. 2092).

Fig. 2092.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	$*109^\circ 37\frac{1}{2}'$
$a:c = (100):(001) =$	—	*80 46
$b:c = (010):(001) =$	—	$*101\ 6\frac{1}{2}$
$m:b = (110):(010) =$	$49^\circ 17\frac{1}{2}'$	49 41
$m:c = (110):(001) =$	89 36	$89\ 22\frac{1}{2}$
$d:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	$*50\ 44\frac{1}{2}$
$q':b = (011):(010) =$	—	*56 26
$q':a = (011):(100) =$	84 0	83 44
$q:b = (01\bar{1}):(010) =$	43 26	43 24
$q:a = (0\bar{1}1):(100) =$	71 53	71 46

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Eine Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ bildet mit der c-Axe $7\frac{3}{4}^\circ$ im spitzen Winkel α, in $b\{010\}$ ca. 11° im spitzen Winkel β.

o-Nitrobenzoësäurementhylester = $C_6H_4(NO_2).COO(C_{10}H_{19})$.

Schmelzpunkt 62°—64°.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$$a:b:c = 1{,}4568:1:0{,}8532 \text{ Graham}^{43}).$$

Dargestellt von Cohen und Armes[43]). Krystalle aus Alkohol. Nach der c-Axe verlängerte Combinationen von $a\{100\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$; letztere Form selten.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	$*55^\circ 32'$
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	$*80\ 56\frac{1}{2}$
$q:m = (011):(110) =$	$57^\circ 38\frac{3}{4}'$	$57\ 37\frac{1}{2}$
$o:a = (111):(100) =$	$65\ 59\frac{1}{4}$	66 0
$o:m = (111):(110) =$	$44\ 1\frac{1}{4}$	—

42) Arzruni, Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 444. Mit Correcturen von Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1891, **9**, 10.

43) Cohen u. Armes (Krystallbest. v. Graham), Journ. Chem. Soc. Lond. 1905, **87**, 1193. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **43**, 642.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2V = 30^\circ 32'$, $2E = 47^\circ 24'$ *Na*: Brechungsindices: $\alpha = 1{,}4927$ *Li*, 1,4966 *Na*, 1,5003 *Tl*; $\beta = 1{,}5203$ *Na*; $\gamma = 1{,}5659$ *Li*, 1,5722 *Na*, 1,5781 *Tl*.

Pleochroïsmus schwach; Schwingungen $\parallel c$ hellbraun, $\parallel b$ und c tiefer braun.

m-Nitrobenzoësäure = $C_6H_4(NO_2).COOH$.

Stabile Modification.

Schmelzpunkt 142°.

Spec. Gew. 1,527 (Steinmetz[4]).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}9656:1:1{,}2326$; $\beta = 91^\circ 11\frac{1}{2}'$ Bodewig[11]).

$(\chi:\psi:\omega = 4{,}358:4{,}513:5{,}562$; » » » ber. Steinmetz[4]).

Die ersten Messungen wurden von Bücking[44]) angestellt, welcher die Combination Fig. 2093 beobachtete mit den Formen: $c\{001\}$, $x\{21\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $p\{110\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $r\{20\bar{1}\}$. Dieselben Formen führt auch Haushofer[41]) (l. c. 505) an, außerdem noch $\omega\{111\}$, welche an kleineren Krystallen zuweilen allein neben $c\{001\}$ beobachtet wurde. Bodewig (l. c. 60) erhielt aus Aceton die Combination (Fig. 2094): $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $l\{10\bar{1}\}$, $r\{20\bar{1}\}$, $x\{21\bar{1}\}$.

Fig. 2093.

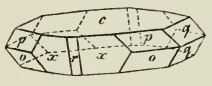
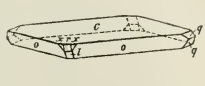


Fig. 2094.



	Berechnet:	Beobachtet:			
		Bodewig:	Bücking:	Haushofer:	Steinmetz:
$p:p = (110):(1\bar{1}0) = 87^\circ 59'$		—	$87^\circ 48'$	$87^\circ 55'$	—
$p:c = (110):(001) = 89\ 8\frac{1}{2}$		—	89 15	89 24	—
$q:c = (011):(001) = —$		$*50^\circ 56\frac{1}{2}'$	50 55	51 6	$51^\circ 20'$
$q:p = (011):(110) = 56\ 42\frac{1}{4}$		—	58 1	—	56 34
$l':c = (\bar{1}01):(001) = 52\ 39\frac{1}{2}$		52 42	—	—	52 31
$r':c = (\bar{2}01):(001) = —$		$*69\ 38\frac{1}{2}$	—	—	69 49
$o':c = (\bar{1}11):(001) = 61\ 14$		61 42	61 45	61 4	61 35
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) = 75\ 0$		75 22	—	—	75 15
$o':q = (\bar{1}11):(011) = 39\ 7$		38 49	39 0	—	38 41
$o:r = (11\bar{1}):(20\bar{1}) = 40\ 39$		40 49	—	—	41 4
$\omega:\omega = (111):(1\bar{1}1) = 73\ 56$		—	—	74 29	—
$\omega:p = (111):(110) = 29\ 1\frac{1}{2}$		—	—	29 32	—
$x':c = (\bar{2}11):(001) = 71\ 31$		71 42	71 50	—	71 17
$x:x = (21\bar{1}):(2\bar{1}\bar{1}) = 48\ 42$		49 46	49 15	—	48 6
$x:l = (21\bar{1}):(10\bar{1}) = 29\ 23$		29 30	—	—	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar; eine Mittellinie bildet mit der c-Axe ca. 50° im stumpfen Winkel β.

Metastabile Modification.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}7647:1:0{,}3500$; $\beta = 93^\circ 37'$ Bodewig[11]).

44) Bücking, Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 391. Mit Corr. von Negri, Riv. d. min. e crist. ital. Padua 1891, **9**, 34.

Fig. 2095.

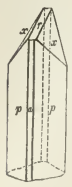
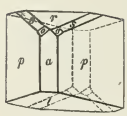


Fig. 2096.



Bodewig (l. c. 58) erhielt durch Umkrystallisieren eines Präparates von Fittica[45]) aus Äther-Alkohol oder Aceton lange Prismen $p\{110\}$, $a\{100\}$ mit den unvollkommenen Flächen $x\{141\}$(?), deren Symbol nicht sicher bestimmt werden konnte, und $r\{101\}$ (Fig. 2095); aus Lösungen käuflicher Säure (von Kahlbaum) schied sich zuerst die stabile Modification ab, dann die metastabile in kurzen oder längeren Prismen der Combination: $p\{110\}$, $a\{100\}$, $l\{10\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $s\{321\}$, $o\{421\}$ (Fig. 2096).

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*74° 42′
$l:p = (10\bar{1}):(110) =$	—	*73 0
$r:a = (101):(100) =$	—	*62 27
$l:a = (10\bar{1}):(100) =$	68° 25′	68 16
$r:p = (101):(110) =$	68 26	68 31
$s:s = (321):(3\bar{2}1) =$	43 33	—
$s:p = (321):(110) =$	33 46	33 39
$s:a = (321):(100) =$	40 19	40 44
$o:o = (421):(4\bar{2}1) =$	36 9	36 7½
$o:a = (421):(100) =$	32 45	32 51
$o:p = (421):(110) =$	31 3	30 55
$o:r = (421):(101) =$	38 34	38 28
$s:o = (321):(421) =$	7 33	7 41½

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

Labile Modification.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}8344:1:0{,}5012; \quad \beta = 96°31'$$ Bodewig[11]).

Eine von Fittica[45]) dargestellte Säure vom Schmelzpunkt 127° fand Bodewig (l. c. 58) bei 129°—131° schmelzend und erhielt aus der Acetonlösung die labile Modification in trüben Krystallen, welche bei 141° schmolzen, also bereits in die stabile Modification umgewandelt waren, als sie untersucht wurden. Nach der b-Axe kurzprismatische Combinationen von $r\{101\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $n\{130\}$, $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:a = (101):(100) =$	—	*54° 17½′
$r:c = (101):(001) =$	—	*29 11½
$n:n' = (130):(\bar{1}30) =$	—	*43 48½
$m:n = (110):(130) =$	28° 26′	28 24
$n:c = (130):(001) =$	87 34	87 52½
$n:r = (130):(101) =$	77 25	78 5

Spaltbarkeit nicht nachweisbar.

Natrium-m-nitrobenzoat-Trihydrat = $C_6H_4(NO_2).COONa.3H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}1504:1:1{,}6740; \quad \beta = 114°1'$$ Arzruni[46]).

45) Fittica, Ber. d. d. chem. Ges. 1876, **9**, 788. Journ. f. prakt. Chemie 1878, (2) **17**, 184.

46) Arzruni, unveröffentl. Beob. im min. Inst. d. Univ. Straßburg 1875, neu berechnet von Steinmetz.

Dargestellt von Post im Lab. d. Univ. Göttingen. Nach der b-Axe verlängerte Combinationen von $c\{001\}$ (vorherrschend) mit $a\{100\}$, schmal $\varrho\{10\bar{3}\}$ und $\sigma\{20\bar{3}\}$, an den Enden $n\{130\}$ und $\xi\{33\bar{1}\}$. Lang[47]) untersuchte Krystalle, welche am Ende nur $b\{010\}$ zeigten.

	Berechnet:	Beobachtet: Arzruni:	V. v. Lang:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*65°59′	65°42′
$\varrho : a = (10\bar{3}) : (100) =$	—	*85 7	85 10
$\sigma : a = (20\bar{3}) : (100) =$	58°20½′	58 15	58 8
$n : a = (130) : (100) =$	—	*72 24	—
$n : c = (130) : (001) =$	82 55	83 3	—
$\xi : c = (33\bar{1}) : (001) =$	78 37½	78 41	—
$\xi : n = (33\bar{1}) : (130) =$	30 53	30 39	—
$\xi : a = (33\bar{1}) : (100) =$	59 30½	59 7	—

Doppelbrechung negativ, sehr stark; Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe b; durch $c\{001\}$ in Öl beide Axenbilder sichtbar mit $2H = 118°38′$ *Li*, $118°17′$ *Na*, $117°47′$ *Tl* (Arzruni); nach Lang bildet die 2. Mittellinie $51\frac{1}{2}°$ mit der c-Axe im stumpfen Winkel β.

m-Nitrobenzoësäureäthylester = $C_6H_4(NO_2).COO(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 47°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}0764 : 1 : 0{,}6752; \quad \beta = 121°17\tfrac{1}{2}′ \text{ Arzruni}[42]).$$

Ein Präparat von Hübner (Chem. Lab. Göttingen) zeigte nach Arzruni (l. c. 442) die Combination (Fig. 2097): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $d\{001\}$, $p\{\bar{1}11\}$. Später untersuchte Bodewig[11]) (l. c. 61) verschiedene von Fittica[45]) erhaltene Präparate und fand sie sämtlich identisch krystallisiert mit den gleichen Formen, aber sehr schwankenden Winkeln, in der Combination Fig. 2098.

Fig. 2097.

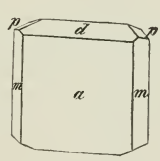
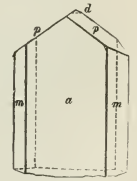


Fig. 2098.



	Berechnet:	Beobachtet: Arzruni:	Bodewig:
$a : d = (100) : (001) =$	—	*58°42½′	*58°38′
$m : a = (110) : (100) =$	—	*42 36½	42 23
$m : d = (110) : (001) =$	67°31½′	67 40	67 38
$p : d = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*49 26	50 11½
$b : a' = (\bar{1}11) : (\bar{1}00) =$	84 2	84 45	83 3

Spaltbarkeit nach $d\{001\}$ sehr vollkommen.
Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie fast senkrecht zu $d\{001\}$ (durch eine Spaltungslamelle beide Axenbilder sichtbar); Axenwinkel in Öl: $57°41′$ *Li*, $58°20′$ *Na*, $59°10′$ *Tl*.

p-Nitrobenzoësäure = $C_6H_4(NO_2).COOH$.

Schmelzpunkt 238°.
Spec. Gew. 1,610 Steinmetz[4]).

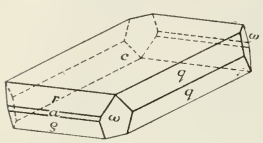
47) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1870, **61** (II), 198.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}5615 : 1 : 4{,}2314; \quad \beta = 96^\circ 38'\ \text{Steinmetz}^{47}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 5{,}451 : 2{,}128 : 9{,}000; \quad » \quad » \quad » \quad » \quad).$$

Nach Steinmetz (l. c. 479) entstehen aus allen Lösungsmitteln rechtwinklige Täfelchen $c\{001\}$; die beim Abkühlen einer Lösung in Äthylacetat zwischen 40° und 20° ausgeschiedenen Tafeln zeigen als Randflächen $q\{011\}$, $a\{100\}$ und sehr schmal $r\{101\}$; aus 80% Alkohol entstehen unter denselben Umständen Combinationen der Formen (Fig. 2099): $c\{001\}$, $q\{011\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, fast immer auch $\omega\{11\bar{1}\}$ und $a\{100\}$. Wleugel[48]) beobachtete an dünntafeligen Krystallen aus einer Mischung von Alkohol, Benzol und Ligroïn dieselben Formen und außerdem $\xi\{11\bar{3}\}$ und $b\{010\}$.

Fig. 2099.



	Berechnet:	Beobachtet: Steinmetz:	Wleugel:
$r : c = (101) : (001)$	$= 54^\circ\ 2'$	$54^\circ\ 3'$	$54^\circ\ 5'$
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (00\bar{1})$	$=$ —	*63 45	63 42
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100)$	$=$ —	*32 53	32 52
$q : c = (011) : (001)$	$=$ —	*76 37	76 $37\frac{1}{2}$
$q : a = (011) : (100)$	$= 88\ 28$	88 28	88 29
$q : r = (011) : (\bar{1}01)$	$= 82\ 11$	82 8	—
$q : \varrho' = (011) : (\bar{1}01)$	$= 84\ 7\frac{1}{2}$	84 4	84 5
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001)$	$= 79\ 50$	79 46	79 48
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100)$	$= 70\ 25$	70 29	70 5
$\omega : r = (11\bar{1}) : (\bar{1}01)$	$= 79\ 17$	79 25	—
$\omega : \varrho = (11\bar{1}) : (10\bar{1})$	$= 66\ 28$	66 22	66 13
$\xi' : c = (\bar{1}13) : (001)$	$= 58\ 7$	—	57 35
$\xi : a = (113) : (100)$	$= 75\ 47$	—	75 46
$\xi : \xi' = (113) : (\bar{1}13)$	$= 75\ 29$	—	75 27
$\xi' : q = (\bar{1}13) : (011)$	$= 26\ 54$	—	26 57

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen, nach $a\{100\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild mit sehr starker Dispersion sichtbar; die betr. Axe liegt im spitzen Winkel β und bildet mit der c-Axe ca. 45°.

Natrium-*p*-nitrobenzoat-Trihydrat = $C_6H_4(NO_2).COONa.3\,H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 1{,}2098 : 1 : 0{,}6846 \text{ Nitzsch.}$$
$$\alpha = 75^\circ 48', \quad \beta = 118^\circ 23', \quad \gamma = 102^\circ 48'.$$

Das von Bilfinger[49]) dargestellte Salz wurde nach dessen Angabe von Werner als triklin bestimmt, doch wurde l. c. über dessen Beobachtungen nichts mitgeteilt. 1875 untersuchte Nitzsch im mineral. Inst. d. Universität Straßburg unter Leitung von Arzruni (von dem die Berechnungen herrühren) ein Präparat von Post; seine Bestimmung, welche einige Widersprüche enthält, die nur durch Wiederholung der Messungen zu beseitigen sind, können nur

48) Wleugel, unveröffentl. Beob. im min. Labor. München 1885.
49) Bilfinger, Ann. d. Chemie 1865, **135**, 153.

als vorläufige betrachtet werden. Die nach der c-Axe verlängerten Krystalle zeigten die Combination: $a\{100\}$ (vorherrschend), $b\{010\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$.

$a : b = (100) : (010) = 82^{\circ}57'$ beob.
$a : c = (100) : (001) = 63\ 33$ »
$b : c = (010) : (001) = 99\ 24$ »
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) = 85\ 59$ »
$m : a = (110) : (100) = 43\ 4$ »
$m : c = (110) : (001) = 79\ 49$ »
$n : b = (120) : (010) = 23\ 54$ »

Kalium-p-nitrobenzoat-Dihydrat = $C_6H_4(NO_2).COOK.2H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}8401 : 1 : 1{,}1813$; $\beta = 97^{\circ}23'$ Nitzsch.

Die von Post dargestellten Krystalle waren Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$; von der Untersuchung derselben gilt das Gleiche, wie von der vorhergehenden Substanz.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = 79^{\circ}40'$ beob.
$m : c = (110) : (001) = 84\ 33$ »
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) = 74\ 14$ »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen, stark dispergiert, senkrecht zu $b\{010\}$; 2. Mittellinie fast genau senkrecht zu $c\{001\}$, stumpfer Axenwinkel in Öl ca. 165°.

Ammonium-p-nitrobenzoat-Dihydrat = $C_6H_4(NO_2).COO(NH_4).2H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}8673 : 1 : 3{,}4222$; $\beta = 94^{\circ}24'$ Lang[47]).

Die von Martius erhaltenen Krystalle des »nitrodracylsauren Ammoniak«, welche Lang (l. c. 199) untersuchte, waren sechsseitige Tafeln $c\{001\}$ combiniert mit $m\{110\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, untergeordnet $\xi\{11\bar{2}\}$, $q\{011\}$. Häufig Zwillinge nach $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	$*79^{\circ}57'$
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*81\ 42$
$m : c = (110) : (001) =$	—	$*86\ 40$
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	$42^{\circ}54'$	$43\ 0$
$q : q_1 = (011) : (01\bar{1}) =$	$32\ 30$	$32\ 44$
$\xi' : c = (\bar{1}12) : (001) =$	$71\ 57$	$72\ 4$
$\xi : \varrho = (11\bar{2}) : (10\bar{1}) =$	$40\ 25$	—
$\xi : q_1 = (11\bar{2}) : (01\bar{1}) =$	$39\ 56$	—
$\xi : \xi = (11\bar{2}) : (1\bar{1}2) =$	$77\ 4$	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; 1. Mittellinie Axe b, die 2. Mittellinie bildet $18\frac{1}{2}^{\circ}$ mit der c-Axe im spitzen Winkel β.

Magnesium-p-nitrobenzoat-Heptahydrat = $[C_6H_4(NO_2).COO]_2Mg.7H_2O$.

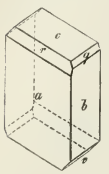
Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}6156 : 1 : 1{,}1946$ Mügge[50]).
$\alpha = 121^{\circ}21'$, $\beta = 96^{\circ}29\frac{1}{2}'$, $\gamma = 91^{\circ}41\frac{1}{2}'$.

50) Mügge, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. d. Univ. Göttingen. Hannover 1879, 7. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. 4, 332; hier sind auch die Resultate der Analyse von Grünling mitgeteilt.

Die von Ladenburg dargestellten Krystalle, deren Zusammensetzung von Grünling[50]) festgestellt wurde, zeigten die Combination (Fig. 2100): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $v\{01\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $q\{021\}$.

Fig. 2100.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*84° 1½′
$a:c = (100):(001) =$	—	*81 21
$b:c = (010):(001) =$	—	*58 10¾
$v:b = (01\bar{1}):(010) =$	—	*52 9¼
$r:a = (101):(100) =$	—	*28 38¾
$q:b = (021):(010) =$	16° 19′	16 20½
$r:b = (101):(010) =$	70 9½	70 15¼
$q:a = (021):(100) =$	82 26½	82 23¾
$v:a = (01\bar{1}):(100) =$	91 25½	91 29¼
$r:q = (101):(021) =$	62 9¼	62 2 ca.
$r:v' = (101):(0\bar{1}1) =$	79 8	79 4¼

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ, stark; die der Axenebene, welche im spitzen Winkel γ liegt, entsprechende Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ bildet mit der c-Axe ca. 49° im spitzen Winkel α; durch $a\{100\}$ ein Axenbild links unten, das Interferenzbild der 1. Mittellinie links oben am Rand des Gesichtsfeldes sichtbar; durch $a\{100\}$ gemessen ist der Axenwinkel in Öl: 67°45′ *Li*, 70°28′ *Na*, 71°54′ *Tl*.

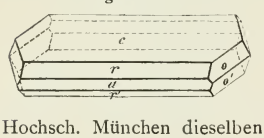
Baryum-*p*-nitrobenzoat-Pentahydrat = $[C_6H_4(NO_2).COO]_2Ba.5H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}2904:1:2{,}5358$; $\beta = 113°28'$ Bücking[44]).

Lang[47]) (l. c. 201) beschrieb die von Martius dargestellten Krystalle des nitrodracylsauren Baryts in einer anderen Stellung (mit c als $\{10\bar{1}\}$ und o als $\{110\}$); sie zeigten die Formen: $c\{001\}$, $r\{101\}$, $a\{100\}$, $r'\{10\bar{1}\}$, $o\{111\}$ in der durch Fig. 2101 (ohne o') dargestellten Ausbildung. Bücking beobachtete an einem Präparate aus dem chem. Laborat. der Univ. Straßburg die Combination Fig. 2101 mit $o'\{11\bar{1}\}$, Haushofer[41]) (l. c. 506) an einem Präparate aus dem Laborat. d. techn. Hochsch. München dieselben Formen, aber ohne o und mit Vorherrschen von r und r'.

Fig. 2101.



	Berechnet:	Beobachtet: Bücking:	V. v. Lang:	Haushofer:
$a:c = (100):(001) =$	—	*66°32′	66°20′	66° 2′
$o:c = (111):(001) =$	—	*60 25	60 21	—
$o:a = (111):(100) =$	—	*58 57	(58 42 ber.)	—
$r:c = (101):(001) =$	35°11′	35 27	35 18	34 56
$r':c = (\bar{1}01):(001) =$	61 10	61 32	61 30	61 54
$o:r = (111):(101) =$	52 51	52 52	52 30	—
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	77 35	78 3	—	—
$o':a = (11\bar{1}):(100) =$	74 10	73 58	—	—
$o':r = (11\bar{1}):(101) =$	87 10	86 50	—	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie ungefähr senkrecht zu $c\{001\}$, Axenwinkel sehr groß.

p-Nitrobenzoësäuremethylester (Methyl-p-nitrobenzoat) = $C_6H_4(NO_2)\cdot COO(CH_3)$.

Schmelzpunkt 96°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}3975 : 1 : 0{,}5905; \quad \beta = 107°32\tfrac{1}{4}'$$ Duse[39]).

An einem aus Äther erhaltenen Präparate von Bruni beobachtete Duse (l. c. 50) die nach der c-Axe verlängerte und meist nach b tafelige Combination von $b\{010\}$ mit $m\{110\}$, $c\{001\}$, untergeordnet häufig $q\{023\}$, selten $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : c = (110) : (001) =$	—	*73°38′
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*70 5
$q : c = (023) : (001) =$	20°34½′	20 32
$m : b = (110) : (010) =$	—	*69 14½
$\omega : b = (11\bar{1}) : (010) =$	69 41	69 30
$q : m = (023) : (110) =$	67 9	67 15

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ deutlich.
Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ beide Axenbilder mit einem scheinbaren Winkel 38½°, $\varrho > v$, sichtbar.

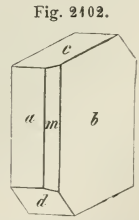
p-Nitrobenzoësäureäthylester = $C_6H_4(NO_2)\cdot COO(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 84°.
Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}5676 : 1 : 0{,}3404$$ Arzruni[42]).
$$\alpha = 96°10', \quad \beta = 92°43', \quad \gamma = 87°8'.$$

Arzruni (l. c. 443, Negri, l. c. 11) beobachtete an den von Hübner erhaltenen Krystallen die Combination (Fig. 2102): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $d\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$.

Fig. 2102.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*87°34′
$a : b = (100) : (010) =$	—	*92 35
$b : c = (010) : (001) =$	—	*83 57
$d' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*31 28
$d' : b = (\bar{1}01) : (010) =$	83°21′	83 23
$m : b = (110) : (010) =$	—	*62 16

Farbe hellgelb. Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 28° mit der c-Axe im spitzen Winkel β.

p-Nitrobenzoësäurementhylester = $C_6H_4(NO_2)\cdot COO(C_{10}H_{19})$.

Schmelzpunkt 61°—63°.
Rhombisch (bisphenoïdisch.)

$$a : b : c = 0{,}4662 : 1 : 0{,}4335$$ Graham[43]).

Dargestellt von Cohen und Armes[43]). Krystalle aus Alkohol. Prismatische Combination von $m\{110\}$ und $b\{010\}$ (selten nach letzterem dünntafelig) mit $q\{011\}$ und $k\{012\}$, seltener $r\{101\}$, $l\{210\}$, $n\{230\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*49°59½′
$l : l = (210) : (2\bar{1}0) =$	26°14½′	—
$n : n = (230) : (2\bar{3}0) =$	69 56	—

	Berechnet:	Beobachtet:
$k : k = (012) : (0\bar{1}2) =$	$24^\circ 27\frac{1}{2}'$	$24^\circ 30'$
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	85 50	85 51
$q : b = (011) : (010) =$	—	*66 $33\frac{3}{4}$
$q : m = (011) : (110) =$	80 $19\frac{1}{2}$	80 $19\frac{1}{2}$
$r : m = (101) : (110) =$	51 $53\frac{1}{2}$	51 $52\frac{1}{2}$
$q : r = (011) : (101) =$	47 47	47 $48\frac{1}{2}$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Deutliche asymmetrische Ätzfiguren konnten nicht erhalten werden.

Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, Axenwinkel in Cedernholzöl $18^\circ 20'$ Na, Dispersion sehr stark, $\varrho > v$; $\alpha = 1{,}472$, $\beta = 1{,}6151$, $\gamma = 1{,}6192$ für Na, daraus $2V = 17^\circ 54\frac{1}{2}'$; für Li: $\beta = 1{,}6071$.

2,4-Dinitrobenzoësäure = $C_6H_3(NO_2)_2.COOH$.

Stabile Modification.

Schmelzpunkt 179°.

Spec. Gew. 1,672 Goßner[51]).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}6585 : 1 : 0{,}8705$; $\beta = 97^\circ 9'$ Goßner[51]).

$(\chi : \psi : \omega = 3{,}993 : 6{,}063 : 5{,}278$; » » » Steinmetz ber.).

Aus warmem wässerigen Methylalkohol entstehen beim langsamen Erkalten tafelige Krystalle (Fig. 2103), seltener sechsseitige Prismen $b\{010\}$, $m\{110\}$ mit $c\{001\}$, oft auch untergeordnet $n\{210\}$ und mit vicinalen Flächen $\omega\{11\bar{1}\}$(?); aus Aceton + Benzol bildet sich beim Verdunsten die Combination Fig. 2104 mit $k\{012\}$. Wleugel[8]), welcher bereits früher (um 1885) im min. Lab. München eine nicht vollendete und daher nicht publicierte Untersuchung der Dinitrobenzoësäuren vornahm, erhielt aus Alkohol dicke Tafeln $b\{010\}$ mit $m\{110\}$, stark gerundeten Flächen $\omega\{11\bar{1}\}$(?) und $\varrho\{10\bar{1}\}$(?), klein aber gut ausgebildet $r\{101\}$ und $c\{001\}$, aus Äther die Combination $m\{110\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, ferner $n\{210\}$ und sehr schmal $q\{011\}$, endlich aus Eisessig nach der c-Axe prismatische Krystalle $b\{010\}$, $m\{110\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$, $r\{101\}$, $c\{001\}$; an Krystallen aus wässeriger Lösung erscheint die gerundete Form $\omega\{111\}$(?) sehr groß und daneben noch $\{10\bar{7}\}$(?).

Fig. 2103.

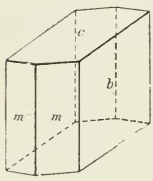
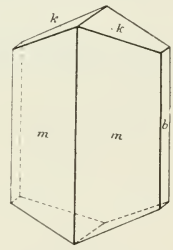


Fig. 2104.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	*56° 50′
$n : b = (210) : (010) =$	71° 55′	71 46
$m : c = (110) : (001) =$	—	*84 1
$r : m = (101) : (110) =$	46 21	46 45 (r Spaltungsfl.)
$r : c = (101) : (001) =$	—	*48 24 (» »)
$k : r = (012) : (101) =$	52 26	52 16 (» »)
$k : b = (012) : (010) =$	66 39	66 46
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	62 0	—

51) Goßner, Zeitschr. f. Krystall. 1914, **53**, 490.

Spaltbarkeit nach $r\{101\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene $b\{010\}$, ⊥. Mittellinie nahe senkrecht zu $r\{101\}$; $2E$ nach Messungen von Wleugel: $8^{\circ}48'$ *Li*, $17^{\circ}3'$ *Na*, $22^{\circ}55'$ *Tl*.

Metastabile Modification.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}421:1:0{,}978; \quad \beta = 111^{\circ}29'$$ Wleugel[8]).

Aus heißer wässeriger Lösung dünne Prismen $m\{110\}$ mit den unvollkommenen Endflächen $k\{012\}$ oder kurzprismatische Combinationen $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit $q\{011\}$, seltener auch $k\{012\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$.

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; durch $m\{110\}$ je ein Axenbild sichtbar.

Anmerk. Goßner[51]) beobachtete nur die oben beschriebene stabile Modification, und auch Steinmetz erhielt bei wiederholten Versuchen aus heißem Wasser (zwischen 70° und 90°) nur die von Goßner beobachtete Form.

2,5-Dinitrobenzoësäure = $C_6H_3(NO_2)_2.COOH$.

Schmelzpunkt 177°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}9694:1:1{,}0543; \quad \beta = 108^{\circ}49'$$ Grünling[52]).

Dargestellt von Schultz und Lippmann i. Lab. d. Univ. Straßburg. Die aus Wasser erhaltenen hellgelben Krystalle zeigen entweder die rhomboëderähnliche Combination $\omega\{11\bar{1}\}$, $c\{001\}$ mit untergeordneten $o\{111\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$, oder die nach der a-Axe prismatische von $c\{001\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$ mit $\omega\{11\bar{1}\}$ als Endflächen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	$*89^{\circ}53'$
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	—	$*78\ 51\frac{1}{2}$
$\omega':q = (\bar{1}11):(011) =$	—	$*42\ 7$
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	$65^{\circ}32'$	$65\ 32$
$\omega:q = (11\bar{1}):(011) =$	$81\ 1$	$81\ 11$
$o:c = (111):(001) =$	$47\ 11$	$46\ 51$
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	$61\ 14$	—
$o:\omega' = (111):(\bar{1}11) =$	$74\ 43$	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

2,6-Dinitrobenzoësäure = $C_6H_3(NO_2)_2.COOH$.

Schmelzpunkt 202°.

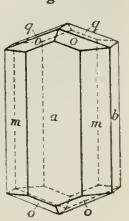
Spec. Gew. 1,681 Goßner[51]).

Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}8847:1:0{,}3538$$ Goßner[51]).

$$(\chi:\psi:\omega = 6{,}534:7{,}386:2{,}613$$ Steinmetz ber.[7]).

Fig. 2105.



An den aus Aceton + Benzol erhaltenen Krystallen wurden folgende Formen beobachtet (Fig. 2105): $a\{100\}$, $m\{110\}$,

52) Grünling, unveröffentl. Beob. im min. Inst. d. Univ. Straßburg 1880.

$n\{210\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$, $q\{011\}$, manchmal schmal $r\{101\}$. Steinmetz[7]) (l. c. 497) erhielt aus Eisessig zwischen 15° und 60° dünne Nadeln mit den Formen: $m\{110\}$, $n\{210\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, selten $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Goßner:	Steinmetz:
$m : b = (110) : (010) =$	48°30′	48°31′	48°25′
$n : b = (210) : (010) =$	66 8	66 15	66 4
$r : a = (101) : (100) =$	68 12	—	67 59
$r : q = (101) : (011) =$	28 55	—	29 2
$r : m = (101) : (110) =$	73 51	—	73 35
$r : n = (101) : (210) =$	70 9	—	69 50
$o : a = (111) : (100) =$	69 21	69 29	—
$o : b = (111) : (010) =$	71 51	71 53	—
$o : m = (111) : (110) =$	—	*61 54	—
$q : b = (011) : (010) =$	—	*70 31	70 26
$q : m = (011) : (110) =$	77 14	77 20	77 5
$q : n = (011) : (210) =$	82 15	82 15	82 10
$o : q = (1\bar{1}1) : (011) =$	43 19	43 19	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ und $c\{001\}$ deutlich.

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2E = 103°$, Dispersion stark, $\varrho < v$.

Anmerk. Wleugel[8]) erhielt aus verschiedenen Lösungsmitteln nur unvollkommene Blättchen, aus kaltem Eisessig Nadeln nach der a-Axe, aus warmem Eisessig nach derselben Axe verlängerte Täfelchen $c\{001\}$ mit $r\{101\}$, $q\{011\}$, $k\{012\}$, $b\{010\}$, $l\{210\}$; er fand die Elemente

$$a : b : c = 0{,}817 : 1 : 2{,}305,$$

welche mit den von Goßner und Steinmetz angegebenen nicht zu vereinbaren sind, ferner:

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Winkel der optischen Axen, deren 1. Mittellinie senkrecht zu $c\{001\}$, in Luft = 110°12′ *Li*, 114°44′ *Na*, 119°48′ *Tl*.

Steinmetz[7]) erhielt aus Eisessig (s. oben) stets nur die von Goßner beschriebenen Krystalle.

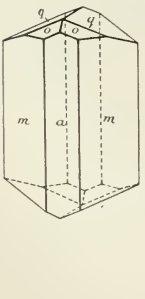
3,4-Dinitrobenzoësäure = $C_6H_3(NO_2)_2.COOH$.

Schmelzpunkt 163°—164°.

Spec. Gew. 1,674 Goßner[51]).

Monoklin prismatisch.

Fig. 2106.



$a : b : c = 1{,}2903 : 1 : 0{,}4738$; $\beta = 92°20'$ Goßner[51]).

Die von Goßner (l. c. 491) aus Amylacetat erhaltenen Krystalle (Fig. 2106) zeigen die Formen: $m\{110\}$, $a\{100\}$, oft auch $n\{210\}$ und $l\{120\}$, an den Enden $q\{011\}$ und $o\{111\}$, meist aber $c\{001\}$ stark gekrümmt, und sind gewöhnlich Zwillinge nach $a\{100\}$ mit häufiger lamellarer Wiederholung.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*52°12′
$m : n = (110) : (210) =$	19°22′	19 1
$m : l = (110) : (120) =$	16 36	16 56
$q : a = (011) : (100) =$	—	*87 53

	Berechnet:	Beobachtet:
$m' : q = (\bar{1}10) : (011) =$	—	*71° 47′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	50° 40′	51 30
$o : m = (111) : (110) =$	58 0	58 10
$o : m = (111) : (1\bar{1}0) =$	95 0	95 30
$o : a = (111) : (100) =$	69 41	68 30

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und $a\{100\}$ deutlich.

Auslöschungsschiefe in $b\{010\}$ 32° zur c-Axe; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, durch diese Ebene beide Axenbilder außerhalb des Gesichtsfeldes.

3,5-Dinitrobenzoësäure = $C_6H_3(NO_2)_2 . COOH$.

Schmelzpunkt 204°—205°.

Spec. Gew. 1,683 Goßner[51]).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}1294 : 1 : 1{,}0724$; $\beta = 95°37'$ Goßner[51]).

$(\chi : \psi : \omega = 5{,}345 : 4{,}711 : 5{,}050$; » » » Steinmetz ber.[7]).

Henniges[53]) beobachtete an Krystallen, von Hübner[54]) aus Alkohol erhalten, die (von ihm anders gestellte) Combination (Fig. 2107): $a\{100\}$, $q\{011\}$, $n\{120\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$. Gleichzeitig untersuchte Miers[55]) ebenfalls aus Alkohol von Schultz und Lippman erhaltene Krystalle mit denselben Formen, $q\{011\}$ aber meist größer ausgebildet, und mit untergeordneten Flächen von $l\{320\}$; letztere Form und $r\{101\}$ wurden auch von Wleugel[8]) beobachtet. Die Comb. Fig. 2107, selten mit $s\{102\}$, erhielt aus Äthylalkohol Steinmetz[7]), aus Methylalkohol dagegen würfelähnliche Combinatonen von a und q mit untergeordnetem σ. Die von Goßner (l. c. 492) gemessenen Krystalle aus Aceton + Benzol zeigten die Formen (Fig. 2108): $m\{110\}$, $q\{011\}$, $a\{100\}$, meist auch $s\{102\}$, selten und klein $o\{111\}$.

Fig. 2107.

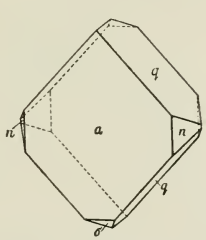
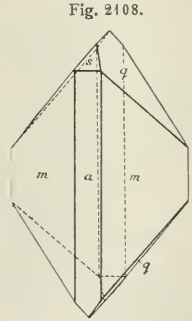


Fig. 2108.



	Berechnet:	Goßner:	Henniges:	Miers:	Steinmetz:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	83° 20′	83° 18′	—	—	—
$q : q = (011) : (01\bar{1}) =$	86 16	86 19	83° 55′	83° 37′	83° 50′
$s : a = (102) : (100) =$	—	*60 5	—	—	—
$s : q = (102) : (011) =$	—	*51 27	—	—	—
$q : a = (011) : (100) =$	—	*86 10	84 16	85 28	—
$o : a = (111) : (100) =$	54 20	54 20	—	—	—
$o : s = (111) : (102) =$	39 33	39 34	—	—	—

53) Henniges, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. Univ. Göttingen 1881, 5. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. 7, 523.

54) Hübner, Ann. d. Chemie 1884, 222, 73.

55) Miers, unveröffentl. Beob. im min. Inst. der Univ. Straßburg 1884.

	Berechnet:	Goßner:	Henniges:	Miers:	Steinmetz:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	$72^\circ 54'$	$73^\circ 0'$	—	—	—
$q : m = (011) : (110) =$	53 50	53 37	—	—	—
$s : m = (102) : (110) =$	70 38	70 44	—	—	—
$n : n' = (120) : (\bar{1}20) =$	47 $58\frac{1}{2}$[56]	—	$48^\circ 1'$	$47^\circ 53'$	$47^\circ 56'$
$l : a = (320) : (100) =$	36 50	—	—	36 31	—
$o : a = (10\bar{2}) : (100) =$	69 $15\frac{1}{2}$	—	68 58	68 38	69 $15\frac{1}{2}$
$q : n = (011) : (120) =$	44 48	—	44 49	44 36	45 17
$q : n' = (011) : (\bar{1}20) =$	49 32	—	49 $29\frac{1}{2}$	49 33	49 22
$r : a = (101) : (100) =$	42 $2\frac{1}{3}$	—	—	—	—

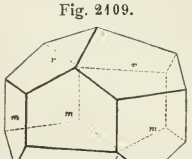
Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $s\{102\}$ deutlich (Goßner); Miers gibt eine unvollkommene Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ an.

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie für *Na* bildet 48° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, $2E = 80^\circ 16'$ *Na*, $v > \varrho$, deutliche geneigte Dispersion (Henniges und damit übereinstimmend Miers, welcher für die betr. Winkel fand: 49° bzw. $80^\circ 32'$).

Natrium-3,5-dinitrobenzoat = $C_6H_3(NO_2)_2 . COONa$.

Trigonal. $\alpha = 110^\circ 3'$ ($a : c = 1 : 0{,}5923$ Henniges[53]).

Fig. 2109.



Dieses und das folgende Salz wurden von Böcker (Dissert. Univ. Göttingen 1877) dargestellt. Krystalle aus Wasser. Combination (Fig. 2109): $m\{2\bar{1}\bar{1}\}$, $r\{100\}$ (Henniges l. c. 24).

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : r = (100) : (010) =$	—	$*58^\circ 32\frac{1}{3}'$
$r : m = (100) : (2\bar{1}\bar{1}) =$	$55^\circ 38'$	55 $36\frac{1}{2}$
$r : m' = (100) : (\bar{1}2\bar{1}) =$	73 36	73 35

Spaltbarkeit nach $m\{2\bar{1}\bar{1}\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv, nicht stark.

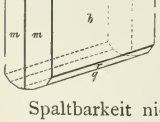
Kalium-3,5-dinitrobenzoat = $C_6H_3(NO_2)_2 . COOK$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}3994 : 1 : 0{,}4195$; $\beta = 90^\circ 57'$ Bertram[57]).

Krystalle aus Wasser. Beobachtete Formen (Fig. 2110): $b\{010\}$, $m\{110\}$ $c\{001\}$, $q\{011\}$, $r\{031\}$.

Fig. 2110.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	$*68^\circ 14'$
$q : b = (011) : (010) =$	—	$*67$ 15
$m : c = (110) : (001) =$	—	$*89$ 7
$r : c = (031) : (001) =$	$51^\circ 32'$	51 28
$r : q = (031) : (011) =$	28 46	28 42
$r : m = (031) : (110) =$	72 33	72 28
$q : m = (011) : (110) =$	80 56	80 55

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 65° im spitzen Winkel β; $2E = 52^\circ 42'$ *Li*, $55^\circ 25'$ *Na*, $57^\circ 41'$ *Tl*.

56) Diese und die folgenden Werte sind von Steinmetz[7]) (l. c. 497) berechnet, aber aus den Fundamentalwinkeln von Henniges. Auffällig ist die große Differenz der Winkel $q : q$ und $q : a$ zwischen Goßners und allen übrigen Beobachtungen.

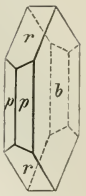
57) Bertram, krystall. Unters. org. Verb. Dissert. d. Univ. Göttingen. Hannover 1882. 36. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. 9, 306.

2,4,6-Trinitrobenzoësäure = $C_6H_2(NO_2)_3.COOH$.

Schmelzpunkt 190°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}8757:1:0{,}5005$ Friedländer[58]).

Fig. 2111.



Dargestellt von Tiemann und Judson[59]). Combination (Fig. 2111): $b\{010\}$, $r\{101\}$, $p\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*82° 25′
$r:r = (101):(\bar{1}01) =$	—	*59 30
$r:p = (101):(110) =$	68° 5′	67 25

Keine deutliche Spaltbarkeit.

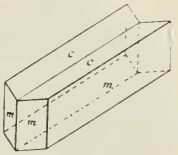
Doppelbrechung positiv; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2E = 90°25'$ *Li*, $84°36'$ *Na*, $78°5'$ *Tl*.

2-Chlor-3-nitrobenzoësäure = $C_6H_3Cl(NO_2).COOH$.

Schmelzpunkt 185°.

Spec. Gew. 1,662 Jaeger[60]).

Fig. 2112.



Monoklin.

$a:b:c = 1{,}5155:1:?$; $\beta = 125°37'$ Jaeger[60]).

Dargestellt von Holleman[61]). Krystalle aus 95% Alkohol. Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $c\{001\}$, Zwillinge nach $m\{110\}$ (Fig. 2112).

$m:m' = (110):(\bar{1}10) = *78°\ 8'$ beob.
$m:c = (110):(001) = *68\ 28$ »

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ vollkommen.

Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ ca. 25° zur c-Axe.

2-Chlor-5-nitrobenzoësäure = $C_6H_3Cl(NO_2).COOH$.

Schmelzpunkt 165°.

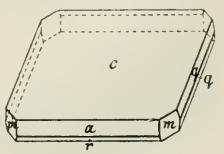
Spec. Gew. 1,608 Jaeger[60]).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1453:1:6{,}0111$; $\beta = 120°33'$ Jaeger[60]).
$(\chi:\psi:\omega = 3{,}167:2{,}765:16{,}619$; » » » »).

Bodewig[62]) untersuchte nach $a\{100\}$ dicktafelige oder nach der a-Axe kurzprismatische Combinationen, aus Salzsäure krystallisiert, von $a\{100\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$ mit untergeordnetem $r\{10\bar{2}\}$. Dieselben Formen mit $m\{110\}$ in der in Fig. 2113 dargestellten Combination beobachtete Jaeger (l. c. 285) an Krystallen aus Alkohol + Äther.

Fig. 2113.



	Berechnet:	Beobachtet: Jaeger:	Bodewig:
$a:c = (001):(100) =$	—	*59°27′	59°36′
$m:a = (100):(110) =$	—	*44 36	—

58) Friedländer, Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 623.
59) Tiemann u. Judson, Ber. d. d. chem. Ges. 1870, **3**, 224.
60) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1904, **38**, 294.
61) Holleman, Rec. d. trav. chim. Pay-bas, 1901, **20**, 209.
62) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1881, **5**, 563.

	Berechnet:	Beobachtet: Jaeger:	Bodewig:
$q : c = (011) : (001) =$	—	*79° 4′	79° 8′
$m : c = (110) : (001) =$	68°47′	68 47	—
$q : q = (011) : (01\bar{1}) =$	21 52	21 49½	21 45
$r : a = (10\bar{2}) : (100) =$	22 8⅔	22 11½	22 7

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $a\{100\}$ vollkommen, nach $q\{011\}$ unvollkommen.

Ätzfiguren auf $c\{001\}$ und $a\{100\}$ monosymmetrisch.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, eine Axe nahe parallel der c-Axe, mit starker Dispersion.

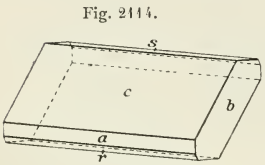
2-Chlor-5-nitrobenzoësäuremethylester = $C_6H_3Cl(NO_2).COO(CH_3)$.

Schmelzpunkt 73°.

Spec. Gew. 1,519 Jaeger[60]).

Monoklin. $a : c = 0{,}3758 : 1$; $\beta = 117°11'$ Jaeger.

Fig. 2114.



Die von Montagne[63]) erhaltene Substanz krystallisiert aus Methylalkohol in dünnen Täfelchen mit den Formen (Fig. 2114): $c\{001\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $s\{\bar{1}03\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*62°49′
$r : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*21 58½
$s : c = (\bar{1}03) : (001) =$	52°59½′	52 59½

3-Chlor-2-nitrobenzoësäure = $C_6H_3Cl(NO_2).COOH$.

Schmelzpunkt 235°.

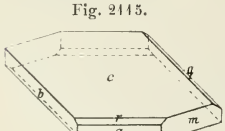
Spec. Gew. 1,566 Jaeger[60]).

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}8344 : 1 : 0{,}7580 \text{ Jaeger}[60]).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 5{,}218 : 6{,}254 : 4{,}740 \quad » \quad).$$
$$\alpha = 91°29', \quad \beta = 64°9\tfrac{1}{2}', \quad \gamma = 70°39'.$$

Jaeger (l. c. 293) untersuchte Präparate von Montagne[63]) (l. c. 54) und Holleman[61]) (l. c. 212). Die aus absolutem Alkohol + Äther erhaltenen Krystalle sind kleine Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen: $b\{010\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $r\{101\}$ (Fig. 2115).

Fig. 2115.



	Berechnet:	Beobachtet:
$b' : c = (010) : (001) =$	—	*78°25⅔′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*118 7
$a : b = (100) : (0\bar{1}0) =$	—	*67 37
$m : c = (110) : (001) =$	—	*71 13⅔
$q : b = (011) : (010) =$	—	*46 41
$m : a = (110) : (100) =$	44°13′	44 15
$r : a = (101) : (100) =$	60 53	60 54

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ vollkommen.

Ätzfiguren auf $c\{001\}$, mit Alkohol und Äther erhalten, unsymmetrische Dreiecke, deren längere Seite nahe parallel der Kante $m : c$ ist.

63) Montagne, Rec. d. trav. chim. Pays-Bas 1900, **19**, 57.

Doppelbrechung stark; die Axenebene bildet ca. $51\frac{1}{2}^{\circ}$ mit der c-Axe, ihre Spur in $c\{001\}$ ist nahe parallel der Kante $m:c$; starke Dispersion der Mittellinien und der Axen, $\varrho > v$. Auslöschungsschiefe in $a\{100\}$ ca. 41° zur b-Axe.

3-Brom-2-nitrobenzoësäureäthylester = $C_6H_3Br(NO_2).COO(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 80°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}320:1:0{,}742$; $\beta = 95^{\circ}22'$ n. Philipp ber.

Dargestellt von Hübner, Ohly und Philipp[64]). Prismen $m\{110\}$ mit $a\{100\}$ und den Endflächen $r\{101\}$ und $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	$*46^{\circ}59'$ M.
$m:c = (110):(001) =$	$87^{\circ}52'$	88 24 »
$a:c = (100):(001) =$	—	$*84$ 38 »
$r:a = (101):(100) =$	—	$*67$ 27 »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

3-Chlor-6-nitrobenzoësäure = $C_6H_3Cl(NO_2).COOH$.

Schmelzpunkt $138\frac{1}{2}^{\circ}$.

Spec. Gew. 1,593 Jaeger[60]).

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 0{,}9516:1:0{,}8476$ Jaeger[60]).

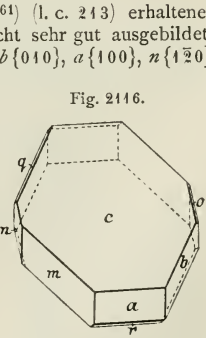
$(\chi:\psi:\omega = 6{,}105:6{,}415:5{,}437$ »).

$\alpha = 90^{\circ}3'$, $\beta = 121^{\circ}46'$, $\gamma = 127^{\circ}26'$.

Die von Montagne[63]) (l. c. 54) und Holleman[61]) (l. c. 213) erhaltenen Präparate lieferten aus Alkohol + Äther große, aber nicht sehr gut ausgebildete Krystalle mit den Formen (Fig. 2116): $c\{001\}$, $m\{1\bar{1}0\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $n\{1\bar{2}0\}$, $q\{0\bar{1}1\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $o\{\bar{1}21\}$, und (?)$\{\bar{3}31\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	$*44^{\circ}19'$
$a:c = (100):(001) =$	—	$*48$ 25
$b:c = (010):(001) =$	—	$*61$ $37\frac{1}{4}$
$m:a = (1\bar{1}0):(100) =$	—	$*53$ $18\frac{1}{2}$
$q:b = (01\bar{1}):(010) =$	—	$*63$ $50\frac{1}{4}$
$n:m = (1\bar{2}0):(1\bar{1}0) =$	$44^{\circ}15'$	44 9
$m:c = (1\bar{1}0):(001) =$	66 40	—
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	58 31	58 $27\frac{1}{2}$

Fig. 2116.



Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen, deren eine fast senkrecht zu $c\{001\}$, nahe parallel $a\{100\}$; Dispersion und Doppelbrechung sehr stark.

3-Chlor-6-nitrobenzoësäuremethylester = $C_6H_3Cl(NO_2).COO(CH_3)$.

Schmelzpunkt $48\frac{1}{2}^{\circ}$.

Spec. Gew. 1,453 Jaeger[60]).

Der von denselben Chemikern wie vor. dargestellte Ester bildet nach Jaeger (l. c. 297) trikline Tafeln $c\{001\}$ mit $a\{100\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$, an denen nur folgende Winkel approximativ gemessen werden konnten:

64) Hübner, Ohly u. Philipp, Ann. d. Chemie 1867, **143**, 254.

$a : c = (100) : (001) = 76^{\circ}\,57\frac{1}{2}'$ beob.
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) = 43\ 17$ »

Auslöschungsschiefe in $c\{001\}$ ca. 6° zur b-Axe.

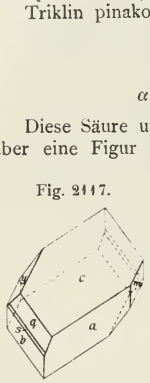
3-Brom-6-nitrobenzoësäure = $C_6H_3Br(NO_2).COOH$.

Schmelzpunkt 140°.
Spec. Gew. 1,920 Jaeger[60]).
Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}9216 : 1 : 1{,}0633$ Jaeger[60]).
$(\chi : \psi : \omega = 5{,}178 : 5{,}899 : 5{,}974$ »).
$\alpha = 126^{\circ}\,50'$, $\beta = 130^{\circ}\,42\frac{1}{2}'$, $\gamma = 56^{\circ}\,43'$.

Diese Säure untersuchte Philipp[64]), der die Krystalle für monokline hielt, aber eine Figur gibt, welche mit seiner Beschreibung nicht in Einklang zu bringen ist, so daß die von ihm angeführten Messungen nicht zu benutzen sind; da er außerdem anführt, daß seine Krystalle an der Luft trübe wurden, hatte er wahrscheinlich eine Verbindung mit dem Lösungsmittel in den Händen. Jaeger (l. c. 298) beobachtete an den großen, aber nur unvollkommenen, aus Alkohol erhaltenen Krystallen eines Präparates von Holleman[61]) (l. c. 215) die Combination (Fig. 2117): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $q\{0\bar{1}1\}$, $m\{110\}$, $y\{\bar{1}\bar{1}2\}$, $s\{0\bar{2}1\}$.

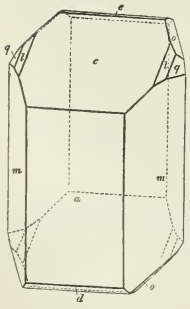
Fig. 2117.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (0\bar{1}0) =$	—	*64° 56′
$b : c = (010) : (001) =$	—	*67 36
$a : c = (100) : (001) =$	—	*61 $6\frac{1}{2}$
$q : c = (0\bar{1}1) : (001) =$	—	*54 $41\frac{1}{2}$
$m : a = (110) : (100) =$	—	*47 28
$s : b = (0\bar{2}1) : (0\bar{1}0) =$	35° 16′	34 39 ca.
$m : c = (110) : (001) =$	44 $22\frac{1}{2}$	43 54 »
$y : m = (1\bar{1}\bar{2}) : (110) =$	—	98 37 »
$y : c = (\bar{1}\bar{1}2) : (001) =$	—	38 20 »
$q : a = (0\bar{1}1) : (100) =$	—	52 57 »

Keine deutliche Spaltbarkeit; ziemlich weich und biegsam.

Fig. 2118.



Natrium-3-brom-6-nitrobenzoat-Trihydrat = $C_6H_3Br(NO_2).COONa.3H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}1419 : 1 : 0{,}9964$; $\beta = 126^{\circ}\,12'$ Levin[65]).

Ein Präparat obiger Zusammensetzung aus dem Laboratorium von Hübner zeigte die Formen (Fig. 2118): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, selten $o\{11\bar{1}\}$, $d\{20\bar{1}\}$, $e\{\bar{1}01\}$, $q\{011\}$, $l\{013\}$. An der einfachen Combination $a\{100\}$ (vorherrschend), $m\{110\}$, $c\{001\}$ stellte Friedländer im min. Inst. Straßburg um dieselbe Zeit einige Messungen an.

65) Levin, Krystall. Unters. org. Verb. Dissert. Univ. Göttingen 1880, 5. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. 7, 548.

	Berechnet:	Beobachtet: Levin:	Friedländer:
$a : c$	$= (100) : (001) =$ —	*53°48′	53°50′
$m : a$	$= (110) : (100) =$ —	*59 57	59 48
$m : c$	$= (110) : (001) = 72°48′$	72 47	72 43
$e : c$	$= (\bar{1}01) : (001) =$ —	*27 22	—
$q : c$	$= (011) : (001) = 38\ 48$	38 37½	—
$l : c$	$= (013) : (001) = 15\ 0$	14 50 ca.	—
$d' : c$	$= (\bar{2}01) : (001) = 59\ 2$	59 0 »	—
$o : m$	$= (11\bar{1}) : (110) = 56\ 27\frac{1}{2}$	56 0 »	—
$e : m$	$= (10\bar{1}) : (110) = 94\ 24\frac{1}{2}$	94 23	—
$d' : m$	$= (20\bar{1}) : (110) = 78\ 47\frac{1}{2}$	—	—
$l : m$	$= (013) : (110) = 59\ 21$	—	—
$q : m$	$= (011) : (110) = 39\ 23$	39 30	—
$l : m'$	$= (013) : (\bar{1}10) = 93\ 32$	—	—
$q : m'$	$= (011) : (\bar{1}10) = 71\ 49$	71 37	—
$d' : q$	$= (\bar{2}01) : (011) = 66\ 22$	—	—
$e : l$	$= (\bar{1}01) : (013) = 30\ 56$	—	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ ziemlich vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene, deutlich dispergiert, nahe parallel $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel in Öl: 74°46′ *Li*, 75°24′ *Na*, 76°0′ *Tl*.

4-Chlor-2-nitrobenzoësäure = $C_6H_3Cl(NO_2).COOH$.

Schmelzpunkt 138°—139°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}7449 : 1 : 0{,}8226; \quad \beta = 98°26′ \text{ Lang}^{66}).$$

Dargestellt von P. Cohn. Prismen $m\{110\}$ mit untergeordnetem $a\{100\}$ oder $b\{010\}$, im ersteren Falle an den Enden $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ und sehr schmal $\xi\{12\bar{1}\}$, im letzteren $\omega\{11\bar{1}\}$ und $\sigma\{30\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : a$	$= (101) : (100) = 38°20′$	38°32′
$\varrho' : r$	$= (\bar{1}01) : (101) =$ —	*95 44
$\sigma : a$	$= (30\bar{2}) : (100) = 30\ 43$	—
$m : m$	$= (110) : (1\bar{1}0) =$ —	*72 56
$\omega : b$	$= (11\bar{1}) : (010) = 59\ 25$	58 40
$\xi : b$	$= (12\bar{1}) : (010) = 40\ 14$	—
$r : m$	$= (101) : (110) =$ —	*50 53
$\xi : r$	$= (12\bar{1}) : (101) = 86\ 18$	86 8
$\xi : m$	$= (12\bar{1}) : (110) = 35\ 25$	35 40
$\omega : m$	$= (11\bar{1}) : (110) = 38\ 12$	—
$\omega : a$	$= (11\bar{1}) : (100) = 53\ 13$	—
$\xi : a$	$= (12\bar{1}) : (100) = 63\ 18$	—
$\omega : r$	$= (11\bar{1}) : (101) = 85\ 4$	—
$\omega : \sigma$	$= (11\bar{1}) : (30\bar{2}) = 33\ 50$	33 28

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$.

66) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1902, **111** (IIa), 1175. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 626.

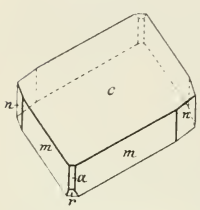
4-Chlor-3-nitrobenzoësäure = $C_6H_3Cl(NO_2).COOH$.

Schmelzpunkt 181½°.
Spec. Gew. 1,645 Jaeger[60]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}2801:1:1{,}7219$; $\beta = 121°\,19\frac{1}{2}'$ Jaeger[60]).
$(\chi:\psi:\omega = 5{,}148:4{,}022:6{,}925$; » » » »).

Ein Präparat von Montagne[63]) (l. c. 54) lieferte Jaeger (l. c. 289) beim Umkrystallisieren aus absolutem Alkohol + Äther dünne Täfelchen (Fig. 2119) mit den Formen $c\{001\}$, $m\{110\}$, $n\{230\}$, nicht immer vorhanden $r\{10\bar{1}\}$ und $a\{100\}$.

Fig. 2119.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*58° 40½′
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*95 7
$r':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*75 20
$m:c = (110):(001) =$	69° 27½′	69 25
$n:n' = (230):(\bar{2}30) =$	62 44	62 42
$n:c = (230):(001) =$	74 18	74 26½
$r:m = (10\bar{1}):(110) =$	62 2½	61 56

Spaltbarkeit nach $n\{120\}$ gut, nach $b\{010\}$ unvollkommen.

Ätzfiguren auf $c\{001\}$, mit Alkohol hervorgebracht, monosymmetrisch.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild im spitzen Winkel β sichtbar; Axenwinkel in Olivenöl ($n = 1{,}477$) ca. 90°, Dispersion $\varrho > v$. Eine Schwingungsrichtung in $m\{110\}$ bildet ca. 10° mit der Kante $m:c$.

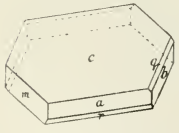
4-Chlor-3-nitrobenzoësäuremethylester = $C_6H_3Cl(NO_2).COO(CH_3)$.

Schmelzpunkt 83°.
Spec. Gew. 1,522 Jaeger[60]).
Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 1{,}1545:1:1{,}4882$ Jaeger[60]).
$(\chi:\psi:\omega = 5{,}812:5{,}034:7{,}492$ »).
$\alpha = 79°\,17'$, $\beta = 126°\,29\frac{2}{3}'$, $\gamma = 126°\,29\frac{2}{3}'$.

Dargestellt von Montagne[63]) (l. c. 62). Aus Methylalkohol kleine, nicht sehr vollkommene Tafeln der Combination (Fig. 2120): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{1\bar{1}0\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $r\{10\bar{1}\}$ (Jaeger, l. c. 293).

Fig. 2120.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*64° 44′
$a:b = (100):(010) =$	—	*64 44
$b:c = (010):(001) =$	—	*88 16½
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*38 13
$q:c = (011):(001) =$	—	*54 55
$m:c = (1\bar{1}0):(001) =$	61° 49½′	61 52
$m:a = (1\bar{1}0):(100) =$	55 3½	54 58

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Eine Schwingungsrichtung in $c\{001\}$ ungefähr parallel der b-Axe.

2,4,6-Trichlor-3-nitrobenzoësäure = $C_6HCl_2(NO_2).COOH$.

Schmelzpunkt 169½°.
Monoklin. $a:b:c = 1{,}8710:1:?$ $\beta = 104°\,52'$ Jaeger[38]).

Die von Montagne[67]) aus Alkohol erhaltenen, unvollkommenen Krystalle sind Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$ und schmalem $a\{100\}$ (Jaeger, l. c. 8).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*75° 8′
$a : m = (100) : (110) =$	—	*61 3½
$c : m = (001) : (110) =$	82°52′	82 51½

2,4,6-Trichlor-3-nitrobenzoësäure + Chloroform = $C_6HCl_3(NO_2).COOH.CHCl_3$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}6540 : 1 : 0{,}3333$; $\beta = 103°54\frac{1}{2}'$ Jaeger[60]).

Die von demselben Chemiker wie vor. erhaltenen, an der Luft rasch verwitternden Krystalle zeigen die Formen: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, klein $\omega\{11\bar{1}\}$ und $\sigma\{20\bar{1}\}$,

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*76° 5½′
$\sigma : a = (20\bar{1}) : (100) =$	51°15′	51 12
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*64 49
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*33 58
$m : c = (110) : (001) =$	78 17½	78 31

Keine deutliche Spaltbarkeit.

o-Oxybenzoësäure (Salicylsäure) = $C_6H_4(OH).COOH$.

Schmelzpunkt 155°—156°.

Spec. Gew. 1,439 Steinmetz[4]) (l. c. 470). Die älteren Bestimmungen ergaben 1,437—1,483.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}0298 : 1 : 0{,}4343$; $\beta = 91°22'$ Marignac[68]).

$(\chi : \psi : \omega = 6{,}164 : 5{,}985 : 2{,}600$; » » » Steinmetz ber.[4]).

Salicylsäure krystallisiert aus Wasser in dünn nadelförmigen, aus Alkohol in dickeren Prismen $m\{110\}$ mit schmalem $a\{100\}$ und den Endflächen $s\{201\}$, $o\{111\}$, $c\{001\}$, $x\{211\}$. Außer von Marignac wurden auch von Sadebeck[69]) Messungen derselben Combination aus warmem Äther-Alkohol angestellt. Beide gaben den Krystallen eine andere Stellung.

	Berechnet:	Beobachtet: Marignac:	Sadebeck:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*88°20′	88°22′
$m : s = (110) : (201) =$	—	*62 50	62 52½
$x : s = (211) : (201) =$	—	*18 10	18 27
$s : a = (201) : (100) =$	49° 3′	48 56	49 5
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	43 18	43 20	44 0
$o : a = (111) : (100) =$	67 46	67 34	—
$o : s = (111) : (201) =$	27 14	27 6	27 47
$s : c = (201) : (001) =$	39 35	39 50	—

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ undeutlich.

67) Montagne, Rec. d. trav. chim. Pays-bas 1902, **21**, 376.

68) Marignac, Mém. Soc. Phys. Genève 1855, **14**, 280.

69) Sadebeck, Wiedemanns Ann. d. Phys. 1878, **5**, 574. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **5**, 639.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine Axe bildet 23° (gelb) bzw. 28° (blau) mit der c-Axe im stumpfen Winkel β. Auslöschungsschiefe in $b\{010\}$ $42\frac{1}{2}°$ (Na) zur c-Axe.

Ammoniumsalicylat-Hemihydrat = $C_6H_4(OH).COO(NH_4).\frac{1}{2}H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}7620 : 1 : 0{,}5931$; $\beta = 127°4'$ Marignac[68])

Die Krystalle sind nach Marignac (l. c. 281) sechsseitige Tafeln $b\{010\}$, begrenzt von $m\{110\}$, $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*62°36′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*59 0
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*55 48
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	60°10′	60 20

Silbersalicylat = $C_6H_4(OH).COOAg$.

Marignac[68]) (l. c. 282) erhielt dieses Salz aus einer ammoniakalischen Lösung in langen monoklinen Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$.

$m : m' = (110) : (\bar{1}10) = 81°44'$ beob.
$m : c = (110) : (001) = 76\ 20$ »

Zinksalicylat-Hydrat = $[C_6H_4(OH).COO]_2Zn.2H_2O$.

Ein von Hlasiwetz dargestelltes Präparat zeigte nach Grailich[70]) kleine trikline Kryställchen der Combination $b\{010\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$ mit $m\{110\}$ als Abstumpfung der scharfen Kante, mit einem verticalen Pinakoïd (welchem?) 60°—61° bildend.

$a : b' = (100) : (0\bar{1}0) = 47°26'$ beob.
$a : c = (100) : (001) = 75\ 30$ »
$b : c = (010) : (001) = 90\ 0$ » ca.

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$.

Cholesterinsalicylat = $C_6H_4(OH).COO(C_{27}H_{45})$.

Schmelzpunkt 180°.

Triklin pedial (asymmetrisch).

$a : b : c = 0{,}7736 : 1 : 0{,}5041$ Artini[71]).
$\alpha = 92°55\frac{1}{2}'$, $\beta = 101°58\frac{1}{2}'$, $\gamma = 95°14'$.

Ein von Menozzi und Moreschi dargestelltes Präparat, dessen Lösung ein linkes Drehungsvermögen ($\alpha = -53°78'$) besitzt, lieferte aus Essigester, Chloroform u. a. Lösungsmitteln Prismen, gebildet von den Flächen $a\{100\}$, $b\{010\}$, $\mu\{\bar{1}10\}$ und $\beta\{0\bar{1}0\}$, seltener $\nu\{\bar{1}20\}$; an einem Ende erscheinen gut ausgebildet $c\{001\}$ und $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, während am anderen nur unvollkommene, gekrümmte Flächen zu beobachten sind. Beim Abkühlen eines Tropfens warm gesättigter Lösung in Essigester und Äthylalkohol bilden sich kleine Täfelchen nach β, begrenzt oben von $\varkappa$, links von μ, rechts von a, welches nach unten in eine große gekrümmte Fläche übergeht, endlich unten von $\gamma\{00\bar{1}\}$.

70) Grailich, Kryst.-opt. Untersuchungen, Preisschr. Wien 1858, 185.

71) Artini, Rendic. Acc. Lincei Roma 1940, (5) **19**, I, 782. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **52**, 306.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*84° 1′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*77 41
$b : c = (010) : (001) =$	—	*85 53
$\mu : \beta = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0) =$	—	*49 5
$\varkappa : \beta = (0\bar{1}1) : (0\bar{1}0) =$	—	*67 0
$\varkappa : a = (0\bar{1}1) : (100) =$	81°25′	81 24
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	101 44	101 42
$\mu : \varkappa = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}1) =$	83 36	83 40
$\nu : \beta = (1\bar{2}0) : (0\bar{1}0) =$	31 33	31 41

Eine Schwingungsrichtung in $\beta\{0\bar{1}0\}$ bildet 36° (*Na*) mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; deutliche Dispersion der Mittellinien; durch $\beta\{0\bar{1}0\}$ ein Axenbild am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar.

m-Oxybenzoësäure = $C_6H_4(OH).COOH$.

Schmelzpunkt 200°.

Spec. Gew. 1,463 Steinmetz[4]).

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}7008 : 1 : 1{,}2261$ Steinmetz[4]).

$(\chi : \psi : \omega = 3{,}356 : 4{,}788 : 5{,}871$ »).

Jaeger[72]), welcher den Krystallen eine andere Stellung gab, erhielt aus Alkohol unvollkommene Blättchen $c\{001\}$, begrenzt von $q\{011\}$ und $s\{301\}$. Die von Steinmetz (l. c. 472) untersuchten Krystalle aus Kohlenstofftetrachlorid mit etwas Äthylacetat waren ebenfalls tafelig nach $c\{001\}$ und zeigten außerdem die Formen $r\{101\}$ und $q\{011\}$, endlich ein nicht meßbares Prisma $\{hk0\}$ $(h > k)$.

	Berechnet:	Beobachtet: Steinmetz:	Jaeger:
$r : c = (101) : (001) =$	—	*60°15′	—
$q : c = (011) : (001) =$	—	*50 48	50°32½′ ca.
$q : r = (011) : (101) =$	71°43′	71 25	—
$s : c = (301) : (001) =$	79 13	—	78 28 »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$.

p-Oxybenzoësäure = $C_6H_4(OH).COOH$.

Schmelzpunkt 210°.

Spec. Gew. 1,497 Steinmetz[4]).

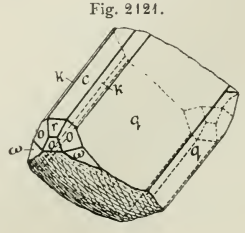
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}4326 : 1 : 4{,}3978$; $\beta = 126°42'$ Steinmetz[4]).

$(\chi : \psi : \omega = 5{,}368 : 2{,}207 : 9{,}705$ » » » »).

Beobachtete Formen: $q\{011\}$, $c\{001\}$, $k\{012\}$, $r\{101\}$, $a\{100\}$, $o\{211\}$, $\omega\{21\bar{1}\}$, $m\{210\}$ und eine linsenartig gekrümmte Flächengruppe (s. Fig. 2121) an den Krystallen aus Äthylacetat, an welchen m und k oft fehlen, und aus wasserfreiem Aceton, an denen jene Flächengruppe oft noch mehr vorherrscht, während sie an den Krystallen aus Kohlenstofftetrachlorid mit etwas Äthylacetat kleiner erscheint; letztere zeigen nur q, c, r, o und a.

Fig. 2121.



72) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1907, **42**, 244.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:c = (101):(001) =$	—	*34° 52′
$r:a = (101):(100) =$	—	*18 26
$q:c = (011):(001) =$	—	*74 10
$k:c = (012):(001) =$	60° 26′	60 21
$q:a = (011):(100) =$	80 37	80 34
$k:a = (012):(100) =$	72 51	72 51
$m:a = (210):(100) =$	44 17¾	44 5
$m:c = (210):(001) =$	64 40½	64 35
$m:q = (210):(011) =$	37 58	37 56
$m:k = (210):(012) =$	35 6	—
$m:r = (210):(101) =$	47 14	47 5
$r:q = (101):(011) =$	77 4	77 5
$r:k = (101):(012) =$	66 7	65 58
$o:c = (211):(001) =$	55 18	55 15
$o:a = (211):(100) =$	40 39	40 31
$o:k = (211):(012) =$	33 34	33 46
$o:o = (211):(2\bar{1}1) =$	78 48	78 46
$o:r = (211):(101) =$	40 2½	40 1
$\omega:a = (21\bar{1}):(100) =$	49 42¾	50 0
$\omega:m = (21\bar{1}):(210) =$	10 48	10 56
$\omega':k = (\bar{2}11):(012) =$	58 13	—
$\omega:r = (21\bar{1}):(101) =$	56 8	56 16
$\omega:\omega = (21\bar{1}):(2\bar{1}\bar{1}) =$	83 12	—
$\omega:q = (21\bar{1}):(011) =$	38 1	38 12
$\omega:k = (21\bar{1}):(012) =$	39 16	39 12

Spaltbarkeit nach $r\{101\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; durch $r\{101\}$ (Spaltungslam.) das Interferenzbild der 2. Mittellinie sichtbar.

p-Oxybenzoësäure-Monohydrat = $C_6H_4(OH).COOH.H_2O$.

Spec. Gew. 1,404 Fels[37]).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3703:1:1{,}0224$; $\beta = 105°\,26'$ Reusch[73]).

$1{,}3475:1:1{,}0187$; $105\ 26\frac{1}{2}$ Fels[37]).

$1{,}3765:1:1{,}0404$; $105\ 27$ Scacchi[74]).

Fig. 2122.

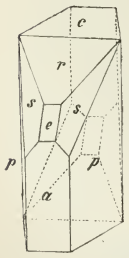


Fig. 2123.

Die Krystalle aus Wasser zeigen gewöhnlich nur die Form kurzer sechsseitiger Prismen $p\{120\}$, $a\{100\}$ mit $c\{001\}$ (solche Krystalle wurden im min. Inst. in Straßburg von Grünling gemessen[52]). Reusch bestimmte die flächenreichere Combination (Fig. 2122): $p\{120\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $s\{211\}$, $e\{201\}$, Fels (l. c. 391) an Krystallen aus (wässerigem) Äther die in Fig. 2123 dargestellte, mit den

73) Hartmann (Krystallbest. v. Reusch), Journ. f. prakt. Chemie 1877, (2) **16**, 42. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **3**, 103.

74) Piutti u. Comanducci (Krystallbest. v. E. Scacchi), Gazz. chim. ital. 1902, **32**, II, 7. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 111.

Formen $o\{111\}$ und $u\{322\}$ an Stelle von s, selten $f\{130\}$; endlich beobachtete Scacchi außer a, p, c und r noch die Form $t\{122\}$. Da nicht festzustellen ist, welche der Messungen die genauesten sind, so sind denjenigen jedes Beobachters die von ihm berechneten Werte vorangestellt.

	Reusch: Berechnet:	Reusch: Beobachtet:	Fels: Berechnet:	Fels: Beobachtet:	Scacchi: Berechnet:	Scacchi: Beobachtet:	Grünling: Beobachtet:
$p:p'=(120):(\bar{1}20)=$	—	*41°28′	—	*41°14′	—	*41°18′	41°44′
$p:c=(120):(001)=$	—	—	—	—	84°36′	84 33	—
$r:a=(101):(100)=$	—	*43 36	—	*43 19	43 19	43 18	74 15
$r:c=(101):(001)=$	—	*30 58	—	—	—	*31 14	
$e:a=(201):(100)=$	28°44′	28 48	—	*28 27½	—	—	—
$r:p=(101):(120)=$	—	—	75° 9½′	74 48	75 8	75 4	—
$e:p=(201):(120)=$	—	—	71 58	71 38½	—	—	—
$f:p=(130):(120)=$	—	—	6 43½	7 13	—	—	—
$o:a=(111):(100)=$	—	—	53 23½	54 10½	—	—	—
$o:r=(111):(101)=$	—	—	34 57	35 21	—	—	—
$o:e=(111):(201)=$	—	—	37 36	37 48½	—	—	—
$s:c=(211):(001)=$	51 18	51 0 ca.	—	—	—	—	—
$s:e=(211):(201)=$	26 10	25 0	—	—	—	—	—
$t:a=(122):(100)=$	—	—	—	—	65 9	65 6	—
$t:c=(122):(001)=$	—	—	—	—	44 6	44 13	—
$t:p'=(122):(\bar{1}20)=$	—	—	—	—	62 22	62 10	—
$u:a=(322):(100)=$	—	—	44 30	45 16½	—	—	—
$u:r=(322):(101)=$	—	—	31 9½	31 51	—	—	—
$u:e=(322):(201)=$	—	—	30 34	30 47	—	—	—
$u:p=(322):(120)=$	—	—	44 0	42 58	—	—	—
$u:p'=(322):(\bar{1}20)=$	—	—	77 28	76 26	—	—	—
$u:o=(322):(111)=$	—	—	8 53½	9 0	—	—	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ deutlich (Reusch, Scacchi).

Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie im stumpfen Winkel β; durch $a\{100\}$ das Interferenzbild einer optischen Axe, welche ungefähr der a-Axe parallel ist, sichtbar; Axenwinkel in Bromnaphtalin $= 75°\,56'$ (Na), Dispersion ziemlich stark, $\varrho < v$.

Kalium-p-oxybenzoat-Trihydrat = $C_6H_4(OH).COOK.3H_2O$.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}6471:1:1{,}7936$ Rosati[75]).

Die von Comanducci erhaltenen Krystalle dieses, seit lange bekannten, Salzes sind große sechsseitige Tafeln, begrenzt von $o\{111\}$, $k\{035\}$, $b\{010\}$, mit einzelnen Flächen auch $q\{065\}$ und $x\{885\}$; überhaupt sind die Formen unvollständig entwickelt und nicht genau meßbar.

	Berechnet:	Beobachtet:
$k:c=(035):(001)=$	—	*47° 6′
$o:c=(111):(001)=$	—	*73 9
$q:c=(065):(001)=$	65° 5′	65 25
$x:c=(885):(001)=$	79 17	79 14
$x:\rho=(885):(\bar{1}\bar{1}1)=$	70 13	70 47

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ und $a\{100\}$ unvollkommen. Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

75) Rosati, Rendic. Accad. Lincei, Roma 1911, (5) **20**, II, 53. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **54**, 104.

3,5-Dichlorsalicylsäure = $C_6H_2Cl_2(OH).COOH$.

Schmelzpunkt 219°.
Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}9983 : 1 : 1{,}2312 \text{ Hartmann}^{76}).$$

Dargestellt von Anschütz und Mehring[76]). Krystalle aus Äther. Bipyramiden $o\{111\}$ mit untergeordnetem $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	*60° 9′
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*75 35
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	75°44′	75 46

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2E =$ 34°12′ (*Li*), 29°15′ (*Na*), 22°55′ (*Tl*).

3,5-Dichlorsalicylsäureäthylester = $C_6H_2Cl_2(OH).COO(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 57°.
Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}9403 : 1 : 0{,}4273 \text{ Hartmann}^{76}).$$

Die von denselben Chemikern, wie vor. (l. c. 303), aus Äther erhaltenen Krystalle sind Tafeln $b\{010\}$ mit $c\{001\}$, $n\{120\}$, untergeordnet $o\{111\}$ und $s\{201\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$n : b = (120) : (010) =$	—	*28° 0′
$s : c = (201) : (001) =$	—	*42 16
$s : n = (201) : (120) =$	71°36′	71 37
$o : b = (111) : (010) =$	68 45	68 53
$o : c = (111) : (001) =$	31 57	31 51
$o : n = (111) : (120) =$	59 56	60 4
$o : n' = (111) : (\bar{1}20) =$	82 0	82 3
$o : s = (111) : (201) =$	27 29	27 31

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c;

$\alpha =$	1,331 (*Li*),	1,335 (*Na*),	1,338 (*Tl*)
$\gamma =$	1,455 »	1,459 »	1,463 »
$2E$ (aus $2H_a$ in Mandelöl) =	111°12′ »	112°33′ »	111°38′ »

3,5-Dibromsalicylsäureäthylester = $C_6H_2Br_2(OH).COO(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 101°.
Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}9287 : 1 : 0{,}5191 \text{ Schwantke}^{76}).$$

Ebenfalls von Anschütz[76]) (l. c. 325) aus Äther erhalten; Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$ und $q\{011\}$, oft auch untergeordnet $a\{100\}$, sehr selten und schmal $x\{421\}$.

---

76) Anschütz (Krystallbest. v. Hartmann u. Schwantke), Ann. d. Chemie 1906, **346**, 301. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **45**, 619. S. auch Hartmann, Beitr. z. krystall. Kenntn. org. Verb. Dissert. Breslau 1897, 18 f. Zeitschr. f. Krystall. 1900, **32**, 104.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*85° 46′
$q : c = (011) : (001) =$	—	*27 26
$q : m = (011) : (110) =$	71° 44′	71 44
$x : c = (421) : (001) =$	67 55	67 47
$x : x = (421) : (4\bar{2}1) =$	45 56	45 52

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$ (durch $m\{110\}$ die Axenbilder sichtbar), 1. Mittellinie wahrscheinlich Axe b.

3-Nitrosalicylsäure-Monohydrat = $C_6H_3(NO_2)(OH).COOH.H_2O$.

Schmelzpunkt 125° (wasserfrei 144°).

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}9775 : 1 : 0{,}9478 \text{ Lang}^{47}).$$

Die von Lang (l. c. 201) untersuchten Krystalle (wahrscheinlich aus Hübner's Laboratorium stammend) waren tafelförmige, nach der b-Axe verlängerte Combinationen von $a\{100\}$, $s\{102\}$, $o\{111\}$, untergeordnet $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : a = (101) : (100) =$	45° 53′	45° 0′ ca.
$s : a = (102) : (100) =$	64 8	64 8
$o : a = (111) : (100) =$	54 56	54 58
$o : r = (111) : (101) =$	34 23	—
$o : s = (111) : (102) =$	38 24	38 19
$o : o_{/} = (111) : (11\bar{1}) =$	72 40	72 45

Doppelbrechung positiv; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b.

5-Nitrosalicylsäure = $C_6H_3(NO_2)(OH).COOH$.

Schmelzpunkt 229—230°.

Spec. Gew. 1,650 (Ries).

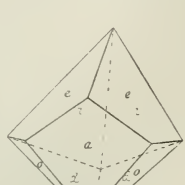
Monoklin (wahrscheinlich domatisch).

$$a : b : c = 0{,}9692 : 1 : 1{,}1067; \quad \beta = 92°\,5' \text{ Fels}^{36}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 4{,}551 : 4{,}695 : 5{,}197 \quad » \quad » \quad » \quad » \quad).$$

Fels (l. c. 486) stellte die Säure nach dem Verfahren von Deninger dar und erhielt aus Aceton äußerst mannigfaltig und unregelmäßig ausgebildete, z. T. auch gerundete Krystalle, an denen folgende Formen beobachtet wurden: $a\{100\}$, $q\{011\}$, $e\{335\}$, $h\{321\}$, $o\{1\bar{1}1\}$, $s\{35\bar{5}\}$, $i\{311\}$, $d\{635\}$, $r\{313\}$, $t\{322\}$, $p\{111\}$, $z\{013\}$, $b\{010\}$, selten und nicht ganz sicher $l\{320\}$ und $\varepsilon\{511\}$. Combinationen: Fig. 2124, tafelförmig nach $i\{311\}$ und sehr unsymmetrisch ausgebildet; Fig. 2125, vorn a, e, o, hinten i und d; Fig. 2126, vorn e und o, hinten vier nicht bestimmbare

Fig. 2124.

Fig. 2125.



Flächen (i und d?) oder nur zwei Flächen von i; Fig. 2127, nur von h und z gebildet. Häufig Zwillinge nach $a\{100\}$, verwachsen nach einer Fläche senkrecht zur c-Axe (Fig. 2128) oder nach $b\{010\}$.

Fig. 2126.

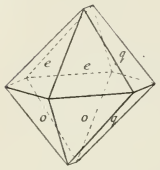


Fig. 2127.

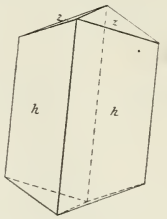
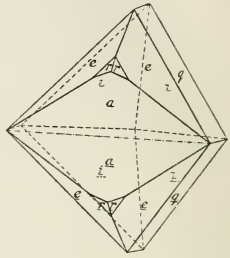


Fig. 2128.



	Berechnet:	Beobachtet:
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*95° 38½′
$o : q = (11\bar{1}) : (011) =$	—	*84 33½
$o : o = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*73 10
$q : b = (011) : (010) =$	42° 10½′	41 47½
$o : b = (11\bar{1}) : (010) =$	53 25	54 8½
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	53 27	52 59
$o' : q = (\bar{1}11) : (011) =$	37 57	37 49½
$e : a = (335) : (100) =$	58 58½	59 35½
$e : b = (335) : (010) =$	61 43	61 31½
$e : q = (335) : (011) =$	32 33½	32 6½
$e : q_1 = (335) : (0\bar{1}1) =$	81 55½	81 14½
$e : o' = (335) : (\bar{1}11) =$	68 46½	67 3
$e : o = (335) : (11\bar{1}) =$	78 11	76 51½
$i : a = (311) : (100) =$	23 17½	22 37
$i : b = (311) : (010) =$	72 56½	72 54½
$i : i = (311) : (3\bar{1}1) =$	34 7	34 2
$i : q = (311) : (011) =$	65 18½	65 3½
$i : q_1 = (311) : (0\bar{1}1) =$	90 59	91 4
$i : o = (311) : (11\bar{1}) =$	76 44½	76 29
$i : {}'e = (311) : (3\bar{3}5) =$	58 25½	58 29½
$s : i = (35\bar{3}) : (311) =$	56 59½	58 3
$s : b = (35\bar{3}) : (010) =$	38 57½	38 41
$s' : q = (\bar{3}53) : (011) =$	32 1½	31 57
$s' : q_1 = (\bar{3}53) : (0\bar{1}1) =$	107 44½	107 27½
$l : i = (320) : (311) =$	21 25	21 16 ca.
$\varepsilon : i = (511) : (311) =$	8 45	9 21 »
$d : d = (635) : (6\bar{3}5) =$	42 5	43 0 »
$h : b = (321) : (010) =$	58 27½	58 27½ »
$z : b = (013) : (010) =$	69 45½	70 35 »
$h : z = (321) : (013) =$	64 30	66 0 »
$r : e = (313) : (335) =$	19 42	20 35½ »
$r : b = (313) : (010) =$	76 36	75 0 »
$r : {}'p = (313) : (1\bar{1}1) =$	49 0	52 0 »

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : b = (111) : (010)$	$= 54^\circ 24'$	$52^\circ 46'$
$p : a = (111) : (100)$	$= 51\ 41$	$52\ 32$
$'p : o = (1\bar{1}1) : (\bar{1}\bar{1}1)$	$= 74\ 52$	$75\ 7$
$t : i = (322) : (311)$	$= 17\ 9$	$16\ 29$
$t : o' = (322) : (\bar{1}11)$	$= 86\ 6\frac{1}{2}$	$87\ 2$
$t : b = (322) : (010)$	$= 61\ 13\frac{1}{2}$	$58\ 54$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Eine Schwingungsrichtung in $i\{311\}$ fast parallel der Kante ib, die der 2. Mittellinie entsprechende in $b\{010\}$ bildet ca. 40° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, 1. Mittellinie Axe b; $2E = 105^\circ 38'$ (*Na*), Dispersion stark, $\varrho < v$; Doppelbrechung positiv, stark.

3,4,5-Trioxybenzoësäure- Gallussäure- Monohydrat = $C_6H_2(OH)_3 . COOH . H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}2174 : 1 : 0{,}8406; \quad \beta = 91^\circ 12' \text{ Lang}^{77}).$$

Die von Barth[78]) erhaltenen Krystalle sind dünntafelige Combinationen von $a\{100\}$ mit $m\{150\}$, $r\{101\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$, $\xi\{21\bar{1}\}$ und stets Zwillinge nach $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : a = (101) : (100)$	$=$ —	$*54^\circ 20'$
$\sigma : a = (10\bar{2}) : (100)$	$=$ —	$*72\ 20$
$m : a = (150) : (100)$	$=$ —	$*80\ 40$
$\xi : a = (21\bar{1}) : (100)$	$= 43^\circ 57'$	$44\ 10$
$\xi : m = (21\bar{1}) : (150)$	$= 56\ 5$	$55\ 0$
$\xi : \sigma = (21\bar{1}) : (10\bar{2})$	$= 43\ 32$	—
$\xi' : r = (\bar{2}11) : (101)$	$= 89\ 19$	—
$\xi : \xi = (21\bar{1}) : (2\bar{1}\bar{1})$	$= 53\ 2$	—

Spaltbarkeit nach $\sigma\{10\bar{2}\}$ unvollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ ein (wegen der Zwillingsbildung) doppeltes Axenbild sichtbar.

Unter dem Namen »Gallussäure« beschrieb Brooke[79]) trikline Krystalle, welche von Phillips dargestellt worden waren (Rammelsberg vermutet, daß es Pyrogallol gewesen sei); sechsseitige Prismen $b\{010\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, mit den Endflächen $c\{001\}$ und $\omega\{\bar{1}11\}$ (matt).

$m : \mu' = (110) : (\bar{1}10)$	$= 84^\circ\ 0'$	beob.
$m : c = (110) : (001)$	$= 54\ 40$	»
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001)$	$= 84\ 0$	»
$m : b = (110) : (010)$	$= 20\ 0$	»
$\omega : c = (\bar{1}11) : (001)$	$= 64\ 0$	»

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$, eine zweite anscheinend nach $\mu\{1\bar{1}0\}$.

---

77) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1893, **102** (IIa), 867. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 523.

78) Barth, Ann. d. Chemie 1872, **164**, 218.

79) Brooke, Annals of Philos. Lond. 1823, **22**, 119.

3,4,5-Trioxybenzoësäure-(Gallussäure-)methylester = $C_6H_2(OH)_3.COO(CH_3)$ (Hydrat?).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}0570 : 1 : 0{,}7578$; $\beta = 96^\circ 4'$ Sansoni[80]).

Duparc und Le Royer[81]) beschrieben Krystalle, bezogen von Kern und Sandoz in Basel, als dicke Tafeln $r\{101\}$, kombiniert mit $m\{110\}$ und $q\{011\}$, untergeordnet $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$. Das Präparat von Körner, welches Sansoni untersuchte, zeigte meist die Combination $m\{110\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$ nach der c-Axe prismatisch, seltener nach der b-Axe durch Vorherrschen von $r\{101\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$; außerdem wurden untergeordnet beobachtet: $l\{210\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $k\{021\}$, sehr selten $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Sansoni:	Duparc u. Le Royer:
$m : m' =$	$(110) : (\bar{1}10) =$ —	*87° 8¾′	86°30′
$q : q =$	$011) : (0\bar{1}1) =$ —	*74 0	74 2
$r : q =$	$(101) : (011) =$ —	*48 15¾	48 8
$r : m =$	$(101) : (110) = 63^\circ 56'$	64 0	—
$l : a =$	$(210) : (100) = 27\ 43$	27 37	—
$r : l =$	$(101) : (210) = 55\ 39$	55 35	—
$\omega' : r =$	$(\bar{1}11) : (101) = 74\ 16$	73 39	—
$\omega : l =$	$(11\bar{1}) : (210) = 50\ 4$	50 6	—
$\varrho : l =$	$(10\bar{1}) : (210) = 62\ 23$	62 29	—
$k : m' =$	$021) : (\bar{1}10) = 55\ 42$	55 35	—
$q : l' =$	$011) : (\bar{2}10) = 78\ 9$	78 2	—
$k : \varrho' =$	$(021) : (\bar{1}01) = 64\ 2$	63 32	—
$r : a =$	$(101) : (100) = 50\ 24$	50 46	—
$\varrho : a =$	$(10\bar{1}) : 100) = 58\ 25$	58 5	—
$k : l' =$	$021) : (\bar{2}10) = 70\ 22$	70 26	—
$\omega : l =$	$(1\bar{1}\bar{1}) : (210) = 82\ 7$	82 16	—
$\omega : a =$	$(11\bar{1}) : (100) = 63\ 54$	64 6	—
$\omega : \varrho =$	$(11\bar{1}) : (10\bar{1}) = 32\ 51$	32 45	32 55
$\omega' : q =$	$(\bar{1}11) : 011) = 30\ 57$	31 3	—
$q : m' =$	$011) : (\bar{1}10) = 67\ 48$	67 49	67 55
$\varrho' : r =$	$(\bar{1}01) : (101) = 71\ 11$	71 4	71 16
$k : q =$	$(021) : (011) = 19\ 26$	19 13	—
$q : m =$	$011) : (110) = 60\ 23$	60 31	—
$\varrho' : q =$	$(\bar{1}01) : (011) = 50\ 46$	50 45	50 38
$\varrho : m =$	$(10\bar{1}) : (110) = 68\ 50$	68 44	68 57

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

3,4,5-Trioxybenzoësäure-(Gallussäure-)äthylester = $C_6H_2(OH)_3.COO(C_2H_5)$ (Hydrat?).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}574 : 1 : 1{,}462$; $\beta = 109^\circ 25'$ Lang[77]).

80) Sansoni, Giorn. d. min., crist. ecc. Milano 1890, **1**, 39. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 594.

81) Duparc u. Le Royer, Arch. sc. phys. Genève 1889, (3) **21**, 324. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 268.

Dargestellt von G. Goldschmiedt. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $m\{110\}$, untergeordnet: $\omega\{11\bar{1}\}$ und $\xi\{11\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*67° 56′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*79 18
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	—	*33 39
$\omega : \xi = (11\bar{1}) : (11\bar{2}) =$	23° 3′	—
$\omega' : \omega = (\bar{1}11) : (11\bar{1}) =$	78 0	—
$\xi' : \xi = (\bar{1}12) : (11\bar{2}) =$	54 6	—
$\omega' : m = (\bar{1}11) : (110) =$	62 50	—
$\xi' : m = (\bar{1}12) : (110) =$	64 56	—

Harnstoffgallat = $C_6H_2(OH)_3.COOH.CO(NH_2)_2$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}9950 : 1 : 1{,}0005$; $\beta = 99°6'$ Rammelsberg[82]).

Die von Hlasiwetz[83]) dargestellten Krystalle sind nach Loschmidt[84]) Prismen $n\{120\}$ mit den Endflächen $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, in Spuren $o\{111\}$. Rammelsberg beobachtete außerdem untergeordnet noch $a\{100\}$ und $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Rammelsberg:	Loschmidt:
$n : n = (120) : (1\bar{2}0) =$	—	*89° 8′	88° 56′
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*70 45	(70 57 ber.)
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*86 44	86 32
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	79° 40′	80 10	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Methylätherdinitrosalicylsäuremethylester Dinitrosalicylsäuredimethyläther = $C_6H_2(NO_2)_2(O.CH_3).COO(CH_3)$.

Schmelzpunkt 69°.

Die von Salkowsky[85]) dargestellten und gemessenen Krystalle aus Alkohol sind unvollkommen ausgebildete monokline Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = 40°30'$ ca. beob.
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) = 29 0$ » »
$q : a = (011) : (100) = 74 24$ » »

Äthylätherdinitrosalicylsäuremethylester Dinitrosalicylsäureäthylmethyläther = $C_6H_2(NO_2)_2(O.C_2H_5).COO(CH_3)$.

Schmelzpunkt 80°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}3517 : 1 : 0{,}2535$; $\beta = 108°47'$ Salkowsky[85]).

Krystalle aus Alkohol. Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$, an den Enden $q\{011\}$, außerdem beobachtet: $l\{210\}$, $n\{120\}$, $k\{021\}$. Nicht selten Zwillinge nach $a\{100\}$.

82) Rammelsberg, Handb. d. kryst.-phys. Chemie, Leipzig 1882, **2**. 307.

83) Hlasiwetz, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1856, **20**, 207 f. Journ. f. prakt. Chemie 1856, **69**, 100 f.

84) Loschmidt, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1865, **52** II. 242.

85) Salkowsky, Ann. d. Chemie 1874, **173**, 43 f.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*36° 50′
$l : m = (210) : (110) =$	8° 58′	9 13
$n : m = (120) : (110) =$	15 15	14 33
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*27 18
$k : q = (021) : (011) =$	12 15	12 4
$q : m = (011) : (110) =$	—	*68 12
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	77 10	—
$q : a = (011) : (100) =$	71 46	—
$k : m = (021) : (110) =$	65 38	—
$k : m' = (021) : (\bar{1}10) =$	82 9	82 8

Äthylätherdinitrosalicylsäureäthylester (Dinitrosalicylsäurediäthyläther) = $C_6H_2(NO_2)_2(O.C_2H_5).COO(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 49°.

Nach Salkowsky[85]) bilden sich aus Alkohol Prismen von ca. 54°, tafelig nach $b\{010\}$.

p-Methoxybenzoësäure (Anissäure) = $C_6H_4(O.CH_3).COOH$.

Schmelzpunkt 184°.

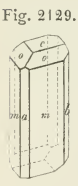
Spec. Gew. 1,364—1,385 n. ält. Best.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}5497 : 1 : 0{,}3615; \quad \beta = 98° 26′ \text{ Mügge}^{86}).$$

Bereits von Laurent als aus Weingeist in monoklinen Prismen von 66° krystallisierend angegeben. Die langprismatischen Krystalle eines Präparates von Lossen zeigten die Combination (Fig. 2129): $m\{110\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $o\{111\}$.

Fig. 2129.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*66° 14′
$o : m = (111) : (110) =$	—	*63 $24\frac{1}{2}$
$o : c = (111) : (001) =$	—	*22 22
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	37° 17¼′	37 8
$o : a = (111) : (100) =$	70 $8\frac{1}{2}$	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; eine deutlich dispergierte Mittellinie bildet mit der c-Axe 18° im stumpfen Winkel β; Axenwinkel ca. 100° (Na).

3-Oxy-4-methoxydinitrobenzoësäure- (Dinitromethylhypogallussäure-) **Monohydrat** = $C_6H(NO_2)_2(OH)(O.CH_3).COOH.H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}0122 : 1 : 0{,}7156; \quad \beta = 104° 0′ \text{ Lang}^{87}).$$

Dargestellt von Matthiesen und Foster[87]). Rhomboëderähnliche Combination $m\{110\}$, $c\{001\}$ mit untergeordnetem $\omega\{11\bar{1}\}$. Die von Wegscheider

86) Mügge, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. Univ. Göttingen, Hannover 1879, 11. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. 4, 333.

87) Matthiesen u. Foster (Krystallbest. v. V. v. Lang), Journ. Chem. Soc. London 1868, (2) 6, 365.

und Klemenc[88]) erhaltene »2,6-Dinitroïsovanillinsäure« ergab Lang fast genau die gleichen Winkelwerte.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*88° 58′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*80 4
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*65 40
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	49° 40′	49 38

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ sehr vollkommen.

4-Nitro-3,5-dimethoxybenzoësäure $= C_6H_2(NO_2)(O.CH_3)_2.COOH.$

Schmelzpunkt 225°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}3714 : 1 : 0{,}3704; \quad \beta = 95° 3\tfrac{1}{2}'$$ Sansoni[89]).

Die von Körner erhaltenen Krystalle zeigten die Formen $m\{110\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$ und waren entweder nach einem Flächenpaare von m oder nach b tafelig (Sansoni, l. c. 37).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*40° 36′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*40 30
$q : m = (011) : (110) =$	—	*78 36
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	92° 26′	92 22

2,3,4-Oxydimethylätherbenzoësäuremethylester (Dimethylisogallussäuremethylester) $= C_6H_2(OH)(O.CH_3)_2.COO(CH_3).$

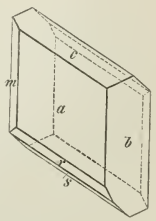
Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 1{,}410 : 1 : 0{,}9801$$ Sansoni[89]).
$$\alpha = 116° 39', \quad \beta = 91° 33', \quad \gamma = 103° 32'.$$

Dargestellt von Körner. Beobachtete Formen (Fig. 2130): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $m\{1\bar{1}0\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $s\{10\bar{2}\}$, zuweilen auch $\xi\{11\bar{2}\}$ (durch Zonen bestimmt).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*81° 9′
$a : b = (010) : (100) =$	—	*73 57
$b : c = (010) : (001) =$	—	*61 45
$m' : b = (\bar{1}10) : (010) =$	—	*36 22
$r' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*34 55
$m' : c = (\bar{1}10) : (001) =$	68° 28′	68 28
$r' : b = (\bar{1}01) : (010) =$	74 20	74 22
$r : m = (10\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	57 40	57 44
$s' : b = (\bar{1}02) : (010) =$	67 23	67 12
$s : m = (10\bar{2}) : (1\bar{1}0) =$	61 32	61 34
$s' : c = (\bar{1}02) : (001) =$	18 19	18 19
$\xi : r = (11\bar{2}) : (10\bar{1}) =$	27 $54\frac{1}{2}$	28 52
$\xi : s = (11\bar{2}) : (10\bar{2}) =$	29 56	29 55

Fig. 2130.



88) Wegscheider u. Klemenc (Krystallbest. v. V. v. Lang), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1910, **119** (IIb), 532. Monatsh. f. Chemie **31**, 720.

89) Sansoni, Atti Soc. Ital. Sc. nat. Mil. 1887, **30**, Sep. 12. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **18**, 107.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung stark; durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar; Auslöschungsschiefe in $a\{100\}$ ca. 8° zur c-Axe.

4-Oxy-3,5-dimethoxybenzoësäuremethylester (Dimethylgallussäuremethylester) $= C_6H_2(OH)(O.CH_3)_2.COO(CH_3)$.

Schmelzpunkt 83°,5.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}9828 : 1 : 0{,}7938; \quad \beta = 95°25\tfrac{1}{2}'$$ Sansoni[90]).

An den ebenfalls von Körner erhaltenen, nach der c- oder b-Axe verlängerten Krystallen beobachtete Sansoni (l. c. 41) die Formen: $m\{110\}$, $q\{011\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $b\{010\}$ und mit einzelnen Flächen $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega : \varrho = (11\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	—	*32° 50′
$q : b = (011) : (010) =$	—	*51 41
$\varrho' : q = (\bar{1}01) : (011) =$	—	*53 43
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	65° 24′	65 25
$q : m = (011) : (110) =$	60 53	61 5
$r : q = (101) : (011) =$	51 3	51 8
$r : m = (101) : (110) =$	61 19	61 17
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	67 38	67 35
$m : b = (110) : (010) =$	45 38	45 45
$\omega' : q = (\bar{1}11) : (011) =$	33 33	33 39
$\omega' : m = (\bar{1}11) : (110) =$	88 19	88 9
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	43 12	43 12
$r : \varrho' = (101) : (\bar{1}01) =$	77 48	77 37

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $r\{101\}$, $2E = 63°$ ca.

3,4,5-Methoxybenzoësäure (Trimethylgallussäure) $= C_6H_2(O.CH_3)_3.COOH$.

Schmelzpunkt 167°.

Die von Will[90]) aus Wasser erhaltenen feinen Nadeln zeigen nach Fock[91]) nur die monoklinen Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$.

$$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = 59°0' \text{ beob.}$$

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Auslöschungsschiefe in $b\{010\}$ zur c-Axe klein.

Baryum-3,4,5-methoxybenzoat- (Baryumtrimethylgallat-) **Hexahydrat** $= [C_6H_2(O.CH_3)_3.COO]_2Ba.6H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}9477 : 1 : 0{,}4992$$ Boeris[92]).

$$\alpha = 82°52', \quad \beta = 94°25', \quad \gamma = 87°20'.$$

Dargestellt von Körner. Sechsseitige Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$ mit den Endflächen $c\{001\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $p\{1\bar{1}1\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$.

90) Will, Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 2022.

91) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 587.

92) Boeris, Giorn. d. min., crist. ecc. Sansoni, Mil. 1890, **1**, 274. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 643.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*93° 15′
$a:c = (100):(001) =$	—	*85 13
$b:c = (010):(001) =$	—	*97 22
$o:c = (111):(001) =$	—	*35 36
$o:a = (111):(100) =$	—	*61 19
$o:m = (111):(110) =$	56° 3′	55 52
$p:c = (1\bar{1}1):(001) =$	33 34	33 21
$'\omega:c = (\bar{1}\bar{1}1):(001) =$	34 31	34 39
$\chi':c = (\bar{1}11):(001) =$	39 28	39 45
$\pi:\omega = (1\bar{1}\bar{1}):(11\bar{1}) =$	49 3	49 12
$p':\omega = (1\bar{1}1):(\bar{1}\bar{1}1) =$	47 57	47 59
$o:p = (111):(1\bar{1}1) =$	45 59	46 5
$o:\pi' = (111):(\bar{1}11) =$	52 34	52 44
$p:a = (1\bar{1}1):(100) =$	61 28	61 26
$p:b' = (1\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	60 25	59 58
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	61 11	61 5
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	70 35	70 33
$\pi:a = (1\bar{1}\bar{1}):(100) =$	66 7	65 57
$\pi':b = (\bar{1}11):(010) =$	69 46	69 32
$o:b = (111):(010) =$	73 36	73 27
$m:a = (110):(100) =$	45 9	45 4

3,4,5-Methoxybenzoësäuremethylester (Trimethylgallussäuremethylester = $C_6H_2(O.CH_3)_3.COO(CH_3)$.

Schmelzpunkt 81°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 3{,}8012:1:3{,}2654$; $\beta = 98°10'$ Sansoni[1]).

Die von Körner erhaltenen Krystalle zeigen nach Sansoni (l. c. 42) die Formen: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $s\{102\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$, $\xi\{12\bar{2}\}$, $\zeta\{32\bar{2}\}$ und sind meist tafelig nach $a\{100\}$, manchmal prismatisch nach der b-Axe.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*75° 7′
$a:c = (100):(001) =$	—	*81 50
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*44 5
$s:c = (102):(001) =$	21°30′	21 40
$\xi:m = (32\bar{2}):(110) =$	16 44	16 44
$\xi:a = (32\bar{2}):(100) =$	71 16	71 20
$m:c = (110):(001) =$	87 55	87 54
$\zeta:\xi = (32\bar{2}):(12\bar{2}) =$	13 52	13 42
$\zeta:a = (12\bar{2}):(100) =$	85 8	85 16
$\zeta':c = (\bar{3}22):(001) =$	76 46	76 50
$\zeta':m = (12\bar{2}):(110) =$	19 31	19 31
$\zeta':\varrho = (32\bar{2}):(10\bar{1}) =$	65 36	65 37
$\zeta':c = (\bar{1}22):(001) =$	73 56	74 1
$\zeta':m = (\bar{3}22):(110) =$	37 34	37 35
$\zeta':s = (\bar{1}22):(102) =$	77 52	78 15
$\sigma':c = (\bar{1}02):(001) =$	24 22	24 14

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, $2E = 113°13'$ für weißes Licht. Eine Schwingungsrichtung in $m\{110\}$ bildet 30° mit der c-Axe im stumpfen Winkel der Kanten $m:m$ und $m:c$.

o-Aminobenzoësäure (Anthranilsäure) = $C_6H_4(NH_2).COOH$.

Schmelzpunkt 145°.

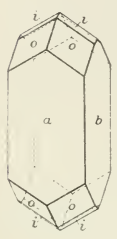
1. Modification.

Spec. Gew. 1,367 Steinmetz[4]).
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}6877 : 1 : 0{,}6161$ Steinmetz[4]).
$(\chi : \psi : \omega = 4{,}253 : 6{,}184 : 3{,}810$ »).

Die aus verschiedenen organischen Lösungsmitteln ausgeschiedenen Krystalle zeigen constant die Combination (Fig. 2131): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$; $i\{122\}$ fand sich nur an einigen Krystallen aus Äthyl + Isoamylacetat.

Fig. 2131.



Dieselbe Modification wurde auch aus heißem Äthylacetat erhalten; sie bleibt klar bis zum Schmelzen, beginnt aber nach längerem Liegen trübe zu werden (Steinmetz, l. c. 467).

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : a = (111) : (100) =$	—	*52° 40′
$o : b = (111) : (010) =$	—	*65 21
$o : o = (111) : (\bar{1}\bar{1}1) =$	94° 47½′	94 45
$i : a = (122) : (100) =$	69 30½	69 28
$i : b = (122) : (010) =$	60 39	60 25
$i : i = (122) : (\bar{1}\bar{2}2) =$	74 42	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen.
Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2E = 78\frac{1}{2}°$ gelb, 73° blau.

Fig. 2132.

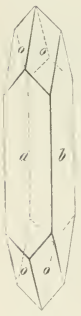
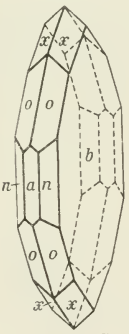


Fig. 2133.



2. Modification.

Spec. Gew. 1,412 Steinmetz[7]).
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}6066 : 1 : 0{,}8715$ Steinmetz[7]).
$(\chi : \psi : \omega = 3{,}447 : 5{,}683 : 4{,}953$ »).

Haushofer[41]) (l. c. 505) und Negri[93]) beobachteten die Formen (Fig. 2132): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $o\{111\}$. Steinmetz (l. c. 492) erhielt diese Modification aus Eisessig in der Combination (Fig. 2133): $b\{010\}$, $o\{111\}$, $x\{122\}$, $n\{120\}$, $a\{100\}$. Die Krystalle werden beim Erwärmen trübe durch Umwandlung in die 1. Modification.

	Berechnet:	Beobachtet: Steinmetz:	Haushofer:	Negri:
$o : b = (111) : (010) =$	—	*63° 32′	63° 41′	63° 57′
$o : a = (111) : (100) =$	42° 42½′	42 55	42 24½	42 28
$o : o_1 = (111) : (\bar{1}11) =$	61 30	61 40	—	61 35
$n : a = (120) : (100) =$	—	*50 30	—	—
$o : n = (111) : (120) =$	35 46½	36 0	—	—
$x : b = (122) : (010) =$	54 43	54 40	—	—
$x : x' = (122) : (\bar{1}22) =$	56 53	56 37	—	—
$x : n = (122) : (120) =$	41 31	41 20	—	—

93) Negri, Gazz. chim. ital. 1896, **26**, I, 68. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 185.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $b\{010\}$ sehr vollkommen.
Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a.

p-Aminobenzoësäure = $C_6H_4(NH_2).COOH$.

Schmelzpunkt 187°.
Spec. Gew. 1,393 Steinmetz[4]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}4403:1:0{,}7312$; $\beta = 100°10'$ Negri[93]).
$(\chi:\psi:\omega = 6{,}568:4{,}560:3{,}334$; » » » Steinmetz ber.).

Negri beobachtete die Formen: $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, selten und klein $q\{011\}$. Steinmetz (l. c. 480) erhielt aus Alkohol die Combination (Fig. 2134): $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$, $a\{100\}$, selten $r\{101\}$; manche Krystalle zeigten die Ausbildung Fig. 2135.

Fig. 2134.

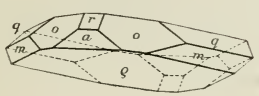
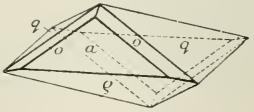


Fig. 2135.



	Berechnet:	Beobachtet: Negri:	Steinmetz:
$r:a$	$= (101):(100) = 55°12'$	—	$55°17'$
$r:\varrho'$	$= (101):(\bar{1}01) = 53\ 24$	$53°23'$	—
$\varrho:a$	$= (10\bar{1}):(100) = 71\ 24$	—	71 22
$q:q$	$= (011):(0\bar{1}1) = 71\ 28\frac{1}{2}$	—	71 35
$q:r$	$= (011):(101) = 42\ 28$	42 17	42 20
$q:\varrho'$	$= (011):(\bar{1}01) = 44\ 39$	44 33	44 30
$q:a$	$= (011):(100) = 81\ 46$	—	81 58
$m:a$	$= (110):(100) = 54\ 48$	$54\ 49\frac{1}{2}$	55 0
$m:r$	$= (110):(101) = 70\ 47\frac{1}{2}$	70 47	—
$m:\varrho$	$= (110):(10\bar{1}) = 79\ 24\frac{1}{2}$	79 24	79 36
$q:m$	$= (011):(110) = 55\ 57$	55 55	55 54
$q:m'$	$= (011):(\bar{1}10) = 66\ 55$	66 45	67 1
$o:a$	$= (111):(100) = 60\ 30\frac{1}{2}$	—	60 48
$o:o$	$= (111):(1\bar{1}1) = 61\ 58$	—	61 55
$o:\varrho'$	$= (111):(\bar{1}01) = 59\ 15\frac{1}{2}$	—	59 21
$o:q$	$= (111):(011) = 21\ 1$	—	21 3
$o:m$	$= (111):(110) = 45\ 17$	—	45 16

Spaltbarkeit nach $r\{101\}$ ziemlich vollkommen.
Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, durch $\varrho\{10\bar{1}\}$ das Interferenzbild der 2. Mittellinie sichtbar.

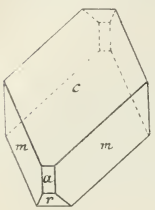
6-Chlor-3-aminobenzoësäure = $C_6H_3Cl(NH_2).COOH$.

Schmelzpunkt 185°.
Spec. Gew. 1,519 Jaeger[60]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}8471:1:2{,}6248$; $\beta = 124°33'$ Jaeger[60]).
$(\chi:\psi:\omega = 5{,}627:3{,}046:7{,}996$; » » » »).

Dargestellt von Holleman[61] (l. c. 208). Die aus Wasser erhaltenen Krystalle sind nach Jaeger (l. c. 288) rhomboëderähnliche Combinationen (Fig. 2136) von $c\{001\}$ und $m\{110\}$ mit $a\{100\}$ und $r\{10\bar{1}\}$.

Fig. 2136.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*55° 27′
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*66 38
$r' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*80 35
$m : c = (110) : (001) =$	71° 51′	71 52

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$.

Die Ebene der optischen Axen bildet einen kleinen Winkel mit $a\{100\}$ im spitzen Winkel β, 1. Mittellinie Axe b. Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ ca. 58°.

Nach Bamberger[94], welcher die Stellung des Chloratoms feststellte, krystallisiert die Säure in Rhomboëdern oder in seidenglänzenden feinen Nadeln; letztere Form hält Jaeger für eine zweite monokline Modification von sphenoidischer Form, an der er die Winkel 79° 49½′, 41° 57′ und 96° 46′ (»wahrscheinlich Prismen- und Domenflächen«) beobachtete.

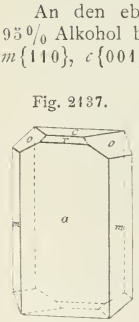
3-Nitro-2-aminobenzoësäure = $C_6H_3(NO_2)(NH_2).COOH$.

Schmelzpunkt 204°.
Spec. Gew. 1,558 Jaeger[60].
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}5246 : 1 : 2{,}4776; \quad \beta = 91° 3\tfrac{1}{2}' \text{ Jaeger}[60].$$
$$(\chi : \psi : \omega = 4{,}789 : 3{,}141 : 7{,}765; \quad » \quad » \quad » \quad » \quad).$$

An den ebenfalls von Holleman[61] (l. c. 209) erhaltenen Krystallen aus 95% Alkohol beobachtete Jaeger (l. c. 295) die Formen (Fig. 2137): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $o\{114\}$, $r\{101\}$.

Fig. 2137.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*88° 56½′
$r : c = (101) : (001) =$	—	*57 37½
$m : a = (110) : (100) =$	—	*56 43½
$m : c = (110) : (001) =$	89° 25′	89 25
$r : m = (101) : (110) =$	62 3	—
$o : a = (114) : (100) =$	71 10	70 58 ca.
$o : b = (114) : (010) =$	60 30	—
$o : c = (114) : (001) =$	36 6	36 26 ca.

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Eine optische Axe fast senkrecht zu $r\{101\}$, die andere wenig geneigt zu $c\{001\}$; sehr starke Dispersion der Mittellinien, die der Axen $\varrho > v$. In $m\{110\}$ geringe Auslöschungsschiefe zur c-Axe.

Farbe orangerot; in $a\{100\}$ sind die Schwingungen parallel der c-Axe blutrot, parallel der b-Axe gelb.

---

94) Bamberger, Ber. d. d. chem. Ges. 1902, **35**, 3703.

3,4,5-Trimethoxy-2-aminobenzoësäuremethylester (2-Aminotrimethylgallussäuremethylester) $= C_6H(O.CH_3)_3(NH_2).COO(CH_3)$.

Schmelzpunkt 41°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}3998 : 1 : 0{,}2917; \quad \beta = 97^\circ 14'$$ Lang[95]).

Dargestellt von Hamburg[96]). Krystalle aus Benzol + Ligroïn. Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $b\{010\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, untergeordnet $q\{011\}$ und $o\{111\}$; Combinationen sehr unsymmetrisch durch Fehlen von Flächen, z. B. von (110) und $(\bar{1}\bar{1}0)$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*43° 14′
$o : m = (111) : (110) =$	45° 14′	—
$o : q = (111) : (011) =$	32 22	—
$q : \varrho' = (011) : (\bar{1}01) =$	—	*41 18
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	—	*61 6
$o : \varrho' = (111) : (\bar{1}01) =$	73 40	74 0
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	32 15	—
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	47 36	—

Farbe rotbraun mit blauer Fluorescenz.

3,4,5-Trimethoxy-2-aminobenzoësäuremethylester- (2-Aminotrimethylgallussäuremethylester-) **Chlorhydrat** $= C_6H(O.CH_3)_3.(NH_2).COO(CH_3).HCl$.

Schmelzpunkt 167°.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}6486 : 1 : 0{,}9490$$ Lang[95]).

Die wie vor. von Hamburg[96]) (l. c. 655 bzw. 593) erhaltenen Krystalle aus Methylalkohol sind Bipyramiden $o\{111\}$, combiniert mit $c\{001\}$ und $x\{221\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	56° 20′	—
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*93° 24′
$o : c = (111) : (001) =$	—	*60 10
$x : o = (221) : (111) =$	13 50	13 40
$x : x = (221) : (2\bar{2}1) =$	62 64	—
$x : x' = (221) : (\bar{2}21) =$	107 30	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2E = 70^\circ$ ca., $\varrho < v$.

Dimethyl-*m*-aminobenzoësäure $= C_6H_4.N(CH_3)_2.COOH$.

Schmelzpunkt 151°.

Triklin.

$$a : c = 1 : 1{,}9403$$ Zingel[97]).

$$\alpha = 80^\circ 56', \quad \beta = 114^\circ 31', \quad \gamma = 93^\circ 50'.$$

---

95) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1902, **111** (IIa), 1179. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 628.

96) Hamburg, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1898, **107** (IIb), 656. Monatsh. f. Chemie **19**, 594.

97) Zingel, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. Univ. Göttingen 1883, 7. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **10**, 415.

Dargestellt von Ruhncke (Dissert. Univ. Göttingen 1881). Krystalle aus Alkohol. Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $b\{010\}$, $c\{001\}$ und $r\{101\}$.

$a : c = (100) : (001) = *65^\circ 46'$ beob.
$a : b = (100) : (010) = *89\ 54$ »
$b : c = (010) : (001) = *98\ 13$ »
$r : c = (101) : (001) = *44\ 24$ »

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenwinkel in Öl gemessen durch $b\{010\}$ 53°—54°; durch $c\{001\}$ und $b\{010\}$ je ein Axenbild am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar. Eine Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ bildet $3\frac{1}{2}^\circ$ mit der b-Axe im spitzen Winkel α, in $b\{010\}$ 9° und in $c\{001\}$ 18° mit der a-Axe im stumpfen Winkel β bzw. γ.

Trimethylammoniumchlorid-*m*-benzoësäure-(*m*-Benzoësäuretrimethylammonchlorid-)**Monohydrat** = $C_6H_4.N(CH_3)_3Cl.COOH.H_2O$.

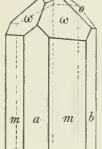
Schmelzpunkt 151°—152°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}9388 : 1 : 0{,}8757$; $\beta = 91^\circ 11'$ Zingel[97]).

Darsteller und Lösungsmittel = vor. Beobachtete Formen (Fig. 2138): $m\{120\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $\omega\{111\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $r\{20\bar{1}\}$, $c\{001\}$.

Fig. 2138.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (11\bar{1}) : (1\bar{1}1) =$	—	*76°35'
$\omega : \omega = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*75 44
$o' : \omega = (\bar{1}11) : (111) =$	—	*37 6
$\omega : m = (111) : (210) =$	48°18'	48 20
$o : m = (11\bar{1}) : (210) =$	49 27	49 24
$\omega : c = (111) : (001) =$	43 41	43 40
$\omega : a = (111) : (100) =$	70 38½	70 42
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	44 12	44 12
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	72 15½	72 15
$a : c = (100) : (001) =$	88 49	88 43
$m : m = (210) : (2\bar{1}0) =$	88 12½	88 17
$r : a = (20\bar{1}) : (100) =$	49 12	49 13
$o : r = (11\bar{1}) : (20\bar{1}) =$	41 42	41 40

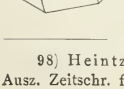
Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Doppelbrechung negativ, schwach; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet 38°49' (*Na*) mit der c-Axe im spitzen Winkel β; Axenwinkel in Öl 54°53' *Li*, 55°52' *Na*, 56°36' *Tl*.

Nitrodiäthyl-*m*-aminobenzoësäure = $C_6H_3(NO_2).N(C_2H_5)_2.COOH$.

Schmelzpunkt 171°.

Fig. 2139.



Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}8933 : 1 : 1{,}0952$; $\beta = 105^\circ 3'$ Heintze[98]).

Dargestellt von Lehmann (Dissert. Univ. Göttingen 1884, 14). Krystalle aus Eisessig. Combination (Fig. 2139): $c\{001\}$, $b\{010\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $m\}110\{$.

98) Heintze, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. Univ. Göttingen. Rawitsch 1884, 15. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **11**, 85.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*66° 46′
$o : m = (11\bar{1}) : (110) =$	—	*34 34½
$o' : m = (11\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	—	*88 38½
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	81° 34′	81 34
$o : o = (11\bar{1}) : (1\bar{1}1) =$	75 29½	75 33

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene $b\{010\}$, Axenwinkel in Öl 29° 42′ *Li*, 28° 30′ *Na*, 27° 38′ *Tl*; durch $c\{001\}$ das Interferenzbild einer Axe und der 1. Mittellinie sichtbar.

Farbe tief weingelb; Schwingungen in $b\{010\}$ hell gelbgrün und tief braun. Oberflächenfarbe auf b, m und o blau (in polarisiertem Lichte intensiv stahlblau und farblos).

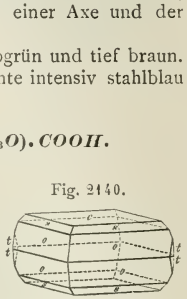
Acetyl-*o*-aminobenzoësäure = $C_6H_4(NH.C_2H_3O).COOH$.

Schmelzpunkt 179°—180°.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}982 : 1 : 2{,}803$ Fletcher[99]).

Fig. 2140.



Die von Bedson[99]) aus Eisessig erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2140): $c\{001\}$, $o\{111\}$, $s\{113\}$, $t\{131\}$, selten $x\{133\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	*75° 58′
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*87 36
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	85° 10′	85 8
$s : o = (113) : (111) =$	22 50	22 53
$t : o = (131) : (111) =$	27 23	27 24
$t : c = (131) : (001) =$	83 35	83 33½
$t_1 : o = (13\bar{1}) : (111) =$	33 31	33 45
$t' : o = (\bar{1}31) : (111) =$	63 32	63 47
$x : c = (133) : (001) =$	71 21	71 22

Trichloräthyliden-*o*-aminobenzoësäure (Trichloräthylidenanthranilsäure = $C_6H_4.N(CH.CCl_3).COOH$.

Schmelzpunkt 152°.

Rhombisch(?). $a : b : c = 0{,}8941 : 1 : ?$ Fock[100]).

Dargestellt von Niementowski[100]). Die aus Äther erhaltenen Krystalle sind meist nach einem Flächenpaar tafelige Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$ *83° 36′ beob.

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ vollkommen, aber deutlich verschieden nach den beiden Ebenen.

Durch jede der m-Flächen ein Axenbild mit starker Dispersion, ca. 43° (*Na*) geneigt nach der a-Axe hin, sichtbar.

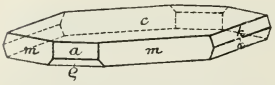
Anmerk. Nach den Cohäsionsverhältnissen dürfte die monokline Combination $\{100\}$, $\{001\}$ (*m*) mit $\{010\}$ (*c*) vorliegen; wenn, wie es wahrscheinlich, das durch $\{100\}$ und $\{001\}$ sichtbare Axenbild der gleichen optischen Axe entspricht, so wäre der Winkel der in $\{010\}$ liegenden optischen Axen sehr groß.

99) Bedson (Krystallbest. v. Fletcher), Journ. Chem. Soc. Lond. 1880, **37**, 754. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **9**, 92.

100) Von Niementowski (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. 1895, **28**, 2812. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **29**, 284.

3-Methoxy-*N*-methylanthranilsäure-(2-Methylamino-3-methoxybenzoësäure, Damascenin-*S*.-, umgelag. Damascenin-)Trihydrat = $C_6H_3(O.CH_3)(NH.CH_3).COOH.3H_2O$.

Fig. 2141.



Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}8464 : 1 : 1{,}2857$;
$\beta = 91^\circ 40'$ Schwantke[101]).

Dargestellt von Keller[102]). Sechsseitige Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$, $k\{021\}$, $a\{100\}$, $o\{10\bar{1}\}$ (Fig. 2141).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*88^\circ 20'$
$o' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	$*57\ 48\frac{1}{2}$
$m : a = (110) : (100) =$	—	$*40\ 14$
$k : c = (021) : (001) =$	$68^\circ 45'$	$68\ 45$
$m : c = (110) : (001) =$	$88\ 44$	$88\ 46$
$k : a = (021) : (100) =$	$89\ 23\frac{3}{4}$	$89\ 23\frac{1}{4}$
$o : m = (10\bar{1}) : (110) =$	$50\ 39\frac{1}{2}$	$50\ 40\frac{3}{4}$
$k : m = (021) : (110) =$	$52\ 25$	$52\ 23$
$k : m' = (021) : (\bar{1}10) =$	$53\ 34$	$53\ 33$
$k : o = (021) : (\bar{1}01) =$	$78\ 52$	$78\ 52$

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $a\{100\}$, durch welche Fläche beide Axenbilder sichtbar sind. Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ $6\frac{3}{4}^\circ$.

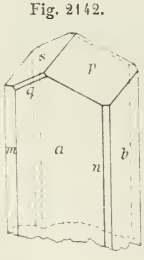
3-Methoxy-*N*-methylanthranilsäurehydrochlorid-Monohydrat = $C_9H_{11}O_3N.HCl.H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}6686 : 1 : 0{,}4553$ Schwantke[101]).
$\alpha = 89^\circ 33'$, $\beta = 103^\circ 36'$, $\gamma = 89^\circ 52'$.

Die ebenfalls von Keller[102]) dargestellten Krystalle sind nach Schwantke (l. c. 93) nahe rechtwinkelige Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$ mit $m\{1\bar{2}0\}$, $n\{120\}$ und den Endflächen $p\{011\}$, $s\{0\bar{1}1\}$, $o\{\bar{1}11\}$ (die in der Originalfigur, deren Copie Fig. 2142 ist, eingezeichnete Fläche q wurde an dem isomorphen bromwasserstoffsauren Salze beobachtet). An Krystallen, welche er von Keller als »Damasceninhydrochlorid-Monohydrat« erhalten hatte, beobachtete Schwantke (l. c. 85) die gleiche Combination ohne n, p und s, welche letzteren beiden aber als Spaltungsflächen gemessen werden konnten; da die Winkel dieser Krystalle innerhalb der sehr weiten Fehlergrenzen mit ersteren übereinstimmten und an beiden auch die gleiche Zwillingsbildung nach $a\{100\}$ auftrat, lag hier jedenfalls ein Versehen vor, und es handelt sich auch hier um das obige Salz.

Fig. 2142.



101) Schwantke, Zeitschr. f. Krystall. 1909, **46**, 91.
102) Keller, Archiv d. Pharmacie 1904, **242**, 299 f.; 1908, **246**, 1 f.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	$*90^\circ 11\frac{1}{2}'$
$p:a = (011):(100) =$	—	$*77\ 37$
$o:a = (\bar{1}11):(100) =$	—	$*112\ 44$
$p:b = (011):(010) =$	—	$*66\ 35$
$s:b' = (0\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	—	$*65\ 49$
$m:a = (1\bar{2}0):(100) =$	$52^\circ 18\frac{1}{4}'$	$52\ 5$
$n:a = (120):(100) =$	$52\ 33$	$52\ 33$
$o:p = (\bar{1}11):(011) =$	$35\ 7$	$35\ 9$
$s:a = (0\bar{1}1):(100) =$	$77\ 32$	$77\ 37$
$o:b = (\bar{1}11):(010) =$	$67\ 47$	$67\ 43$
$p:m = (011):(1\bar{2}0) =$	$79\ 24$	$79\ 33$
$o:m' = (\bar{1}11):(\bar{1}20) =$	$57\ 27\frac{1}{2}$	$57\ 28\frac{1}{2}$
$p:n = (011):(120) =$	$63\ 29$	$63\ 27$
$s:n = (0\bar{1}1):(120) =$	$100\ 56\frac{1}{2}$	$101\ 3$
$o:n = (\bar{1}11):(120) =$	$86\ 19$	$86\ 18$
$o:s = (\bar{1}11):(0\bar{1}1) =$	$59\ 24$	$59\ 26$
$s:m = (0\bar{1}1):(120) =$	$63\ 8\frac{1}{4}$	$63\ 4$

Spaltbarkeit nach $p\{011\}$ vollkommen, nach $s\{0\bar{1}1\}$ ziemlich vollkommen. Auslöschungsschiefe in $a\{100\}$ 1°, in $b\{010\}$ $10\frac{1}{4}^\circ$, in $m\{1\bar{2}0\}$ $8\frac{1}{2}^\circ$ ca.

3-Methoxy-*N*-methylanthranilsäurehydrobromid-Monohydrat = $C_9H_{11}O_3N.HBr.H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}6687:1:0{,}4567 \text{ Schwantke}^{101}).$$
$$\alpha = 91^\circ 30', \quad \beta = 102^\circ 31\frac{1}{2}', \quad \gamma = 89^\circ 40\frac{3}{4}'.$$

Beobachtete Formen (s. Fig. 2142 vor. S.): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $p\{011\}$, $s\{0\bar{1}1\}$, $m\{1\bar{1}0\}$, $n\{110\}$, $o\{\bar{1}11\}$, selten $c\{001\}$, $q\{1\bar{1}1\}$ und $z\{\bar{2}11\}$ (die letztere nur durch Zonen bestimmt).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	$*90^\circ\ 1'$
$p:a = (011):(100) =$	—	$*78\ 36\frac{1}{2}$
$o:a = (\bar{1}11):(100) =$	—	$*113\ 14$
$p:b = (011):(010) =$	—	$*64\ 45\frac{1}{2}$
$s:b' = (0\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	—	$*67\ 10\frac{1}{2}$
$m:a = (1\bar{2}0):(100) =$	$52^\circ 36'$	$52\ 30\frac{1}{2}$
$n:a = (120):(100) =$	$52\ 36$	$52\ 41\frac{1}{2}$
$s:a = (0\bar{1}1):(100) =$	$78\ 28\frac{1}{2}$	$77\ 53$
$a:c = (100):(001) =$	$77\ 28\frac{3}{4}$	$76\ 54$
$b:c = (010):(001) =$	$88\ 33$	$88\ 27$
$o:b = (\bar{1}11):(010) =$	$66\ 26\frac{1}{4}$	$66\ 42$
$q:b' = (1\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	$72\ 58$	—
$m:p = (1\bar{2}0):(011) =$	$77\ 15\frac{1}{2}$	$77\ 35\frac{1}{2}$
$m:s = (1\bar{2}0):(0\bar{1}1) =$	$64\ 33\frac{1}{2}$	$64\ 6$
$m:c = (1\bar{2}0):(001) =$	$83\ 35\frac{1}{2}$	$83\ 8$
$o:m' = (\bar{1}11):(\bar{1}20) =$	$56\ 8\frac{1}{2}$	$56\ 19$
$p:n = (011):(120) =$	$62\ 45\frac{3}{4}$	$62\ 38\frac{1}{2}$
$n:c = (120):(001) =$	$81\ 16$	$81\ 11\frac{1}{2}$
$n:s = (120):(0\bar{1}1) =$	$100\ 45\frac{3}{4}$	$100\ 24$
$o:n = (\bar{1}11):(120) =$	$85\ 31\frac{3}{4}$	$85\ 30$
$o:s = (\bar{1}11):(0\bar{1}1) =$	$59\ 18$	$59\ 38$
$o:c = (\bar{1}11):(001) =$	$43\ 1$	$43\ 7$

Spaltbarkeit nach $p\{011\}$ und $s\{0\bar{1}1\}$.
Auslöschungsschiefe in $a\{100\}$ fast Null, in $b\{010\}$ $10\frac{1}{2}^\circ$.

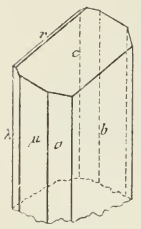
3-Methoxy-*N*-methylanthranilsäurehydrojodid-Monohydrat = $C_9H_{11}O_3N.HJ.H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}7574 : 1 : 0{,}6946 \text{ Schwantke}^{101}).$$
$$\alpha = 108^\circ 25', \quad \beta = 105^\circ 17\frac{1}{3}', \quad \gamma = 98^\circ 30\frac{3}{4}'.$$

Lange dünne Nadeln $b\{010\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $a\{100\}$, $\lambda\{1\bar{3}0\}$, selten mit deutlichen Endflächen $c\{001\}$ und $r\{0\bar{1}1\}$; sehr häufig Zwillingsbildung, auch wiederholte, nach $c\{001\}$.

Fig. 2143.



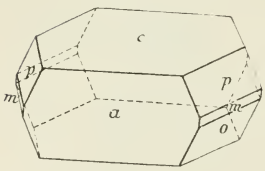
	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	$*75^\circ 18'$
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*70\ 35$
$b : c = (010) : (001) =$	—	$*68\ 3$
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	—	$*87\ 39\frac{1}{4}$
$r : b' = (0\bar{1}1) : (0\bar{1}0) =$	—	$*71\ 48$
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	$42^\circ 52\frac{1}{4}'$	$43\ 14$
$\lambda : \mu = (1\bar{3}0) : (1\bar{1}0) =$	$36\ 42$	$36\ 41\frac{1}{2}$
$r : \mu = (0\bar{1}1) : (1\bar{1}0) =$	$68\ 23\frac{1}{2}$	$68\ 47\frac{1}{2}$
$r : a = (0\bar{1}1) : (100) =$	$80\ 37$	$80\ 40$
$\lambda : c = (1\bar{3}0) : (001) =$	$76\ 26\frac{1}{4}$	$76\ 34$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen fast senkrecht zu $a\{100\}$; durch $c\{001\}$ beide Axenbilder mit kleinem Winkel sichtbar.

Damasceninhydrobromid-Dihydrat = $C_9H_{11}O_3N.HBr.2H_2O$.

Fig. 2144.



Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}7575 : 1 : 2{,}4825;$$
$$\beta = 100^\circ 6' \text{ Schwantke}^{101}).$$

Die ebenfalls von Keller[102]) erhaltenen Krystalle (Fig. 2144) zeigen nach Schwantke (l. c. 87) vorherrschend die Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $p\{111\}$, $o\{11\bar{1}\}$, untergeordnet: $m\{110\}$, $s\{101\}$, $r\{10\bar{1}\}$; vereinzelt Zwillingsbildung nach $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*79^\circ 54'$
$s : c = (101) : (001) =$	—	$*37\ 26$
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	$*72\ 3$
$r : a = (10\bar{1}) : (100) =$	$53^\circ 38'$	$53\ 53$
$m : a = (110) : (100) =$	$69\ 47$	$68\ 22$
$p : m = (111) : (110) =$	$20\ 32$	$19\ 33$
$o : m = (11\bar{1}) : (110) =$	$21\ 25\frac{1}{2}$	$22\ 6$
$p : o =$	$(111) : (1\bar{1}1) = 37\ 35$	$37\ 54$
$m : c = (110) : (001) =$	$86\ 31\frac{1}{2}$	—
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	$74\ 35$	$74\ 33$
$p : s = (111) : (101) =$	$59\ 11$	—
$o : r = (11\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	$63\ 25$	$63\ 28$
$o : s = (11\bar{1}) : (101) =$	$92\ 40$	$92\ 41$
$p : a = (111) : (100) =$	$67\ 50$	$67\ 53$

Damasceninhydrojodid-Dihydrat = $C_9H_{11}O_3N.HJ.2H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}7519:1:2{,}4372$; $\beta = 99^\circ 27'$ Schwantke[101]).

Combination des vorigen Salzes mit größer ausgebildetem $m\{110\}$ gegenüber $o\{11\bar{1}\}$ und mit untergeordneten Flächen von $k\{310\}$, $e\{311\}$ und $f\{113\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*80° 33′
$p:c = (111):(001) =$	—	*66 0
$p:a = (111):(100) =$	—	*68 7
$s:c = (101):(001) =$	37° 20′	37 22
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	53 49	53 54½
$m:a = (110):(100) =$	69 52	69 56
$p:m = (111):(110) =$	20 46	20 46½
$o:m = (11\bar{1}):(110) =$	21 36½	21 32
$p:o = (111):(1\bar{1}\bar{1}) =$	37 19	37 25½
$o:a = (11\bar{1}):(100) =$	74 34	74 28
$p:s = (111):(101) =$	59 14	59 14
$o:r = (11\bar{1}):(10\bar{1}) =$	63 48	63 0
$e:c = (311):(001) =$	68 6	67 48
$e:a = (311):(100) =$	42 38	42 47½
$k:c = (310):(001) =$	83 1½	82 26½
$k:a = (310):(100) =$	43 19	42 46
$f:c = (113):(001) =$	39 7	39 9
$f:a = (113):(100) =$	70 3	70 54½
$r:m = (10\bar{1}):(110) =$	78 17	78 20
$p:r = (111):(10\bar{1}) =$	93 35½	93 42

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ deutlich.

Benzoësäurehaloide, Benzamid, Benzhydroxamsäure, Benzamidin, deren Derivate und verwandte Verbindungen[1]).

Benzoylchlorid und -bromid sind bei gewöhnlicher Temperatur flüssig; das von ersterem abgeleitete **2,4,6-Tribrombenzoylchlorid** = $C_6H_2Br_3.CO.Cl$ krystallisiert triklin, **Benzoylcyanid** = $C_6H_5.CO.CN$ monoklin.

Benzamid = $C_6H_5.CO.NH_2$ existiert in zwei Modificationen, einer stabilen monoklinen und einer in wahrscheinlich triklinen dünnen Nadeln beim raschen Erkalten heißer Lösung sich bildenden metastabilen, welche sich nach Mohr[2]) leicht in die stabile umwandelt und einen etwas niedrigeren Schmelzpunkt besitzt. Unter seinen Kern-Substitutionsprodukten würden zunächst in Betracht kommen die Amide der zahlreichen halogenierten Benzoësäuren, von denen jedoch erst in neuerer Zeit einige gemessen worden sind, nämlich ***o*-Chlorbenzamid** = $C_6H_4Cl.CO.NH_2$, **2,6-Dibrom-**

1) Die Derivate des Benzonitrils wurden als Cyanverbindungen bei den Halogen- bzw. Aminoderivaten des Benzols eingereiht (s. S. 3 und 146).

2) Mohr, Journ. f. prakt. Chemie 1904, (2) **70**, 307. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **42**, 678. Krystallisations- und Umwandlungsgeschwindigkeit der metastabilen Modification (Schmelzp. 115°) wurden bestimmt von Müller, Zeitschr. f. phys. Chemie 1914, **86**, 228.

benzamid = $C_6H_3Br_2.CO.NH_2$ (beide rhombisch, unvollständig), das ebenfalls rhombische **2,4,6-Trichlorbenzamid** = $C_6H_2Cl_3.CO.NH_2$ und das monokline **2,4,6-Tribrombenzamid** = $C_6H_2Br_3.CO.NH_2$, dessen Krystallform eine unverkennbare Ähnlichkeit, bei übereinstimmender Spaltbarkeit, zeigt mit der des pseudomonoklinen Chlorids (s. vor. S.); die Verschiedenheit der krystallographischen Verhältnisse der beiden Trihalogenbenzamide weist auf eine Isodimorphie derselben hin, welche durch Darstellung isomorpher Mischungen leicht zu prüfen gewesen wäre. Von den drei isomeren **Nitrobenzamiden** = $C_6H_4(NO_2).CO.NH_2$ liegen zwei Bestimmungen monokliner Krystalle vor, eine unvollständige der Metaverbindung und diejenige flächenreicher Krystalle ohne Angabe der Stellung der Nitrogruppe bzw. des Schmelzpunktes. Sonst sind nur solche Nitroderivate untersucht worden, welche zugleich Halogenatome enthalten: **2-Chlor-5-nitrobenzamid** = $C_6H_3Cl(NO_2).CO.NH_2$ bildet monokline Krystalle, deren beide vorherrschende Pinakoïde fast genau denselben Winkel einschließen, wie das Prisma des *o*-Chlorbenzamids; ebenfalls monoklin krystallisieren **4-Chlor-3-nitrobenzamid** und **2,4,6-Trichlor-3-nitrobenzamid** = $C_6HCl_3(NO_2).CO.NH_2$. Von den Aminoderivaten wurde nur das monokline ***m*-Aminobenzamid** = $C_6H_4(NH_2).CO.NH_2$ gemessen.

Durch Methylierung der Aminogruppe leiten sich von den vorstehenden Halogen- und Nitroderivaten des Benzamids eine größere Reihe krystallographisch untersuchter Verbindungen her. ***o*-Chlorbenzoësäuremethylamid** = $C_6H_4Cl.CO.NH(CH_3)$, rhombisch; ***m*-Chlorbenzoësäuredimethylamid** = $C_6H_4Cl.CO.N(CH_3)_2$, monoklin; **2-Chlor-5-nitrobenzoësäuredimethylamid** = $C_6H_3Cl(NO_2).CO.N(CH_3)_2$, monoklin (Habitus und Axenverhältnis $b:c$ ähnlich dem 2-Chlor-5-nitrobenzamid); **3-Chlor-6-nitrobenzoësäuredimethylamid**, monoklin (unvollständig); **4-Chlor-3-nitrobenzoësäuremethylamid** = $C_6H_3Cl(NO_2).CO.NH(CH_3)$, monoklin; **4-Chlor-3-nitrobenzoësäuredimethylamid** = $C_6H_3Cl(NO_2).CO.N(CH_3)_2$, rhombisch (die beiden letzten Körper bilden mit dem entsprechenden Chlornitrobenzamid eine Reihe, in welcher jedoch nur die beiden ersten Glieder in naher morphotropischer Beziehung stehen, indem die Änderung der topischen Parameter durch den Eintritt der ersten Methylgruppe sich wesentlich auf ψ beschränkt); in der gleichen Weise leitet sich vom 2,4,6-Trichlor-3-nitrobenzamid ab: **2,4,6-Trichlor-3-nitrobenzoësäuremethylamid** und **-dimethylamid** = $C_6HCl_3(NO_2).CO.NH(CH_3)$ bzw. $C_6HCl_3(NO_2).CO.N(CH_3)_2$; der Vergleich der topischen Parameter dieser drei, sämtlich monoklin krystallisierenden Verbindungen zeigt, daß die Substitution eines H durch CH_3 χ und ψ stark vergrößert, während ω fast auf die Hälfte vermindert wird; der Eintritt der zweiten Methylgruppe bewirkt dagegen eine bedeutende Zunahme von ω und β. Endlich sind noch zwei Derivate des Benzamids bekannt, in welchen neben CH_3 noch NO_2 in die Aminogruppe eingetreten ist, das eine jedoch nur als Krystallbenzolverbindung, nämlich das monokline **2,4,6-Trinitrobenzoësäuremethylnitramid + Benzol** =

$C_6H_2[NO_2]_3.CO.N(NO_2)(CH_3) + x\,C_6H_6$; das ebenfalls monokline **2,4,6-Trichlor-3-nitrobenzoësäuremethylnitramid** = $C_6HCl_3[NO_2].CO.N(NO_2)(CH_3)$ hat nahezu den gleichen Parameter ω, wie das Methylamid (s. vor. S.), von dem es sich durch Eintritt einer Nitrogruppe ableitet, aber ganz andere Werte von χ und ψ. Endlich liegen noch Angaben[3]) vor über **Tetramethyl-o-sulfaminbenzamid** = $C_6H_4[SO_2.N(CH_3)_2].CO.N(CH_3)_2$, die jedoch eine Berechnung nicht gestatten.

Zu den Abkömmlingen des Benzamids gehört auch die rhombisch krystallisierende **Hippursäure** (Benzoylaminoëssigsäure, Benzoylglycocoll) = $C_6H_5.CO.NH(CH_2.COOH)$, von deren Salzen nur eines, das wahrscheinlich monokline **Calciumhippurat-Trihydrat** = $(C_9H_8NO_3)_2Ca.3H_2O$ gemessen wurde, aber mit so zweifelhaftem Resultate, daß dessen Untersuchung jedenfalls wiederholt werden muß. Die drei stellungsisomeren Verbindungen ***o*-, *m*- und *p*-Methoxybenzoylglycocoll** = $C_6H_4(O.CH_3).CO.NH(CH_2.COOH)$ wurden 1891 von Kraut in Hannover dargestellt und von ihm als «Methoxybenzursäuren» bezeichnet; außer der krystallographischen Untersuchung, nach welcher die *o*-Verbindung (Methylosalicylursäure) rhombische, die beiden andern monokline Symmetrie zeigen, ist jedoch über dieselben nichts veröffentlicht worden (die *p*-Verbindung, die Anisursäure, war chemisch schon früher bekannt); auffallend ist die z. T. sehr große Ähnlichkeit der Elemente der *m*- und *p*-Verbindung. Durch Methylierung der mit dem Stickstoff verbundenen Atomgruppe leiten sich ferner von der Hippursäure ab **Benzoylsarkosin** = $C_6H_5.CO.N(CH_3)(CH_2.COOH)$ und **Benzoylalanin** = $C_6H_5.CO.NH[CH(CH_3).COOH]$; beide krystallisieren monoklin, ersteres (unvollständig) mit einer Prismenzone, welche bei gleichorientierter Spaltbarkeit ähnliche Winkel zeigt, wie die an den flächenreichen Hippursäurekrystallen herrschende Zone [010], Benzoylalanin dagegen mit übereinstimmender Zone [100] und gleicher Spaltbarkeit, wie Hippursäure.

Für das Benzamid und das krystallographisch nicht untersuchte Thiobenzamid sind theoretisch je zwei Constitutionsformeln möglich, nämlich $C_6H_5.CO.NH_2$ bzw. $C_6H_5.CS.NH_2$ und die Benziminosäureformel $C_6H_5.C(OH):(NH)$ bzw. $C_6H_5.C(SH):(NH)$. Durch Substitution des Wasserstoffs in der Hydroxylgruppe der beiden letztgenannten Formeln entstehen Benziminoëster, von denen besonders einige Salze gut krystallisieren; es liegt jedoch von derartigen Verbindungen nur eine Krystallbestimmung vor, die des monoklinen **α-Imino-α-merkaptophenylmethan-**(Benziminothioäthyläther-, Äthyl-α-iminobenzylsulfid-, Iminothiobenzäthyläther-)**jodhydrat** = $C_6H_5.C(S.C_2H_5):NH.HJ$. Als durch Substitution beider Wasserstoffatome von jenen Formeln sich ableitend kann man betrachten **Phenylmethylmenthyliminoxanthid** = $C_6H_5.C(S.CS.O.C_{10}H_{19}):(N.CH_3)$ und **Phenyläthylbornyliminoxanthid** = $C_6H_5.C(S.CS.O.C_{10}H_{17}):(N.C_2H_5)$;

3) Remsen (Krystallbest. v. Matthews u. Johannsen), Amer. Chem. Journ. 1903, **30**, 290.

diese beiden optisch activen Körper krystallisieren monoklin ohne in die Augen springende Verwandtschaft ihrer Formen.

Denkt man sich in der Benziminosäureformel des Benzamids das Wasserstoffatom am Stickstoff durch Hydroxyl ersetzt, so erhält man die Constitution der **Benzhydroxamsäure** $= C_6H_5.C(OH):N.OH$; diese krystallisiert rhombisch (pseudotetragonal) und zeigt mit dem Benzamid, dessen Symmetrie monoklin ist, aber der rhombischen sehr nahe steht, nur insofern eine krystallographische Verwandtschaft, als die Ebene vollkommener Spaltbarkeit bei beiden Verbindungen die scharfe Kante eines sehr stumpfwinkeligen Prismas abstumpft; übrigens sind von beiden Körpern bisher nur sehr flächenarme und unvollkommene Krystalle dargestellt worden. Durch Substitution des Wasserstoffs in dem mit Stickstoff verbundenen Hydroxyl leiten sich von der Benzhydroxamsäure folgende Äther ab: **Benzhydroxamsäuremethyläther** $= C_6H_5.C(OH):N(O.CH_3)$, rhombisch (unvollständig); **Benzhydroxamsäureäthyläther** $= C_6H_5.C(OH):N(O.C_2H_5)$, triklin, ohne nähere Verwandtschaft der Formen mit dem vorigen; dagegen zeigt mit letzterem Körper eine auffallende Ähnlichkeit der Axenverhältnisse, jedoch mit monokliner Symmetrie, dessen *p*-Methoxyderivat **Anishydroxamsäureäthyläther** $= C_6H_4(O.CH_3).C(OH):N(O.C_2H_5)$. Von größerem Interesse sind die von der Benzhydroxamsäure durch Substitution in dem mit Kohlenstoff verbundenen Hydroxyl sich ableitenden Verbindungen, da dieselben in zwei stereoïsomeren (Syn- und Anti-) Formen existieren. Methylsynbenzhydroximsäure (Schmelzpunkt 44°) ist nicht gemessen worden; **Methylantibenzhydroximsäure** $= C_6H_5.C(O.CH_3):N.OH$ bildet zwei Modificationen, eine metastabile (Lossen's α-Methylbenzhydroxamsäure)[4], Schmelzpunkt 64°—65°, wahrscheinlich rhombisch krystallisierende, und eine stabile von Schmelzpunkt 100°—101° (Lossen's β-Methylbenzhydroxamsäure), welche kubische Krystalle bildet. Die beiden isomeren Körper **Äthylsynbenzhydroximsäure** (α-Äthylbenzhydroxamsäure) und **Äthylantibenzhydroximsäure** (β-Äthylbenzhydroxamsäure) $= C_6H_5.C(O.C_2H_5):N.OH$ krystallisieren monoklin mit auffallend ähnlichem Habitus und Axenwinkel β. Von den beiden *p*-Methoxyderivaten derselben wurde die α-Säure von Lossen (l. c. 212) nur in nicht meßbaren, wahrscheinlich monoklinen, dünnen Blättchen erhalten, während die **β-Äthylanishydroxamsäure** $= C_6H_4(O.CH_3).C(O.C_2H_5):N.OH$ eine krystallographische Bestimmung gestattete; ihre monokline Form stimmt im Habitus und im Axenverhältnis $b:c$ mit der entsprechenden Äthylbenzhydroxamsäure überein. Die nächsten Homologen der Benzhydroxamsäure sind beide gemessen worden: **α-Propylbenzhydroxamsäure** $= C_6H_5.C(O.C_3H_7):N.OH$ zeigt eine monokline Krystallform, welche fast genau auf dieselben Axenverhältnisse, wie die α-Äthylverbindung, zurückgeführt werden kann, wenn man

4) Lossen (m. Krystallbest. v. Elich, Hecht u. Rinne), Ann. d. Chemie 1894, **281**, 199. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 604 f.

den Formen *a*, *m*, *d*, *e* die Symbole {101} bzw. {121}, {100} und {001} beilegt; welche Aufstellung für diese beiden, offenbar in sehr naher krystallochemischer Verwandtschaft stehenden Körper vorzuziehen ist, könnte nur durch Untersuchung verschiedener Krystallisationen derselben entschieden werden; die **β-Propylbenzhydroxamsäure** krystallisiert triklin und gestattete nur eine unvollständige Bestimmung, auf Grund deren eine Vergleichung mit der Äthylverbindung nicht möglich ist.

Durch Substitution des an Kohlenstoff gebundenen *OH* durch NH_2 leitet sich von der Benzhydroxamsäure ab das **Benzenylamidoxim** (Benzhydroxamsäureamid) = $C_6H_5.C(NH_2):N.OH$, welches monoklin, mit großer Annäherung an rhombische Symmetrie, krystallisiert und eine unverkennbare Beziehung zu Benzhydroxamsäure dadurch zeigt, daß auch seine Form einen pseudotetragonalen Charakter mit einer vollkommenen Spaltbarkeit senkrecht zu der Pseudohauptaxe (*b* der Säure, *a* des Amids) besitzt. Von seinen Äthern könnte der ebenfalls monokline **Benzenylamidoximmethyläther** = $C_6H_5.C(NH_2):N(O.CH_3)$ auch auf ein nahe rechtwinkeliges Axensystem zurückgeführt werden, wenn die Form *q* als {110} und *ξ* als {011} angenommen würde; alsdann würde auch die Spaltbarkeit mit der des Benzhydroxamsäureamids übereinstimmen, der pseudotetragonale Charakter des letzteren scheint aber durch die Substitution verloren gegangen zu sein. Vollkommene Spaltbarkeit nach einem Pinakoid mit genau rechtwinkeligen Axen zeigt nun der rhombische und ebenfalls nicht mehr pseudotetragonale **Benzenylamidoximäthyläther** = $C_6H_5.C(NH_2):N(O.C_2H_5)$. Der **Benzenylamidoximpropyläther** = $C_6H_5.C(NH_2):N(O.C_3H_7)$ endlich, monoklin, ist nur unvollständig untersucht, so daß eine Vergleichung nicht möglich ist. Es wäre von großem Interesse, durch weiteres Studium vorstehender Körper und der entsprechenden Äther der Benzhydroxamsäure selbst die krystallochemischen Verhältnisse dieser Reihe festzustellen. Ihr schließt sich noch ein *p*-Methoxyderivat an, der monokline **Anisenylamidoximäthyläther** = $C_6H_4(O.CH_3).C(NH_2):N(O.C_2H_5)$.

Die Base, welche an Stelle von *N.OH* die Imidogruppe enthält, das 1¹-Iminoamidomethylbenzol, bildet zahlreiche krystallisierte Salze, von denen folgende gemessen worden sind: **Benzamidin-(Benzenylamidin-)hydrochlorid-Dihydrat** = $C_6H_5.C(NH_2):NH.HCl.2H_2O$, rhombisch; **Benzamidinnitrit-Monohydrat** = $C_6H_5.C(NH_2):NH.HNO_2.H_2O$, monoklin (oder rhombisch?); **Benzamidinacetat-Monohydrat** = $C_6H_5.C(NH_2):NH.C_2H_4O_2.H_2O$, monoklin (unvollständig).

Endlich sind noch zwei an die Benzhydroxamsäure sich anschließende Körper untersucht worden. Der eine ist der Benzoylester einer aliphatischen Hydroxamsäure, die **Benzoylacethydroxamsäure** = $C_6H_5.CO.O.N:C(OH)(CH_3)$; derselbe existiert in zwei Modificationen, welche Cameron[5]) für tautomer hält, welche aber wahrscheinlich als polymorphe zu betrachten sind, da

5) Cameron, Journ. of Phys. Chem. 1898, **2**, 376.

die unbeständige, in Äther leichter lösliche und niedriger (bei 70°) schmelzende sich, der Ostwald'schen Regel entsprechend, aus der ätherischen Lösung der beständigen durch Fällen mit Ligroïn ausscheidet und ihre Krystalle sich allmählich spontan in die höher schmelzende (monoklin krystallisierende) Modification umwandeln. Der zweite ist eine hydroaromatische Verbindung, das monokline ***d*-Benzoylcamphorylhydroxylamin** $= C_6H_5.CO.O.N.CO.CH\text{——}CH_2$

$$\begin{array}{l} \quad\quad\quad\quad C(CH_3)_2 \\ \quad\quad CO.C(CH_3)\text{—}CH_2 \end{array}.$$

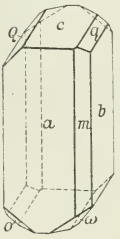
2,4,6-Tribrombenzoylchlorid $= C_6H_2Br_3.CO.Cl.$

Schmelzpunkt 48°,5.
Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 1{,}9341:1:1{,}0041 \quad \text{Jaeger}^{6)}.$$
$$\alpha = 89^\circ 54\tfrac{2}{3}', \quad \beta = 108^\circ 43\tfrac{3}{4}', \quad \gamma = 84^\circ 21'.$$

Dargestellt von Montagne[7]. Krystalle aus Ligroïn. Beobachtete Formen (Fig. 2145): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $Q\{0\bar{1}1\}$, $q\{011\}$, $o\{9\bar{3}\bar{4}\}$, $\omega\{93\bar{4}\}$, zuweilen schmal $p\{2\bar{3}0\}$ (die Symbole von o und ω scheinen zweifelhaft).

Fig. 2145.



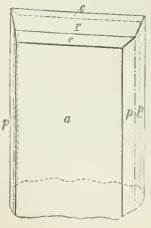
	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*96° 0′
$b:c = (010):(001) =$	—	*92 1
$a:c = (100):(001) =$	—	*71 10
$m:a = (110):(100) =$	—	*66 4
$Q:c = (0\bar{1}1):(001) =$	—	*42 44
$q:b = (011):(010) =$	47° 21′	47 24
$Q:b' = (0\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	45 15	45 16
$\omega':c = (\bar{9}3\bar{4}):(001) =$	62 $50\frac{2}{3}$	62 35
$\omega:a = (93\bar{4}):(100) =$	56 49	56 34
$p:a = (2\bar{3}0):(100) =$	64 48	65 0 ca.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $Q\{0\bar{1}1\}$ gut. Doppelbrechung positiv, schwach; Axenebene nahe parallel $b\{010\}$ und die 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $a\{100\}$, Axenwinkel sehr klein mit schwacher Dispersion $\varrho < v$.

Benzoylcyanid $= C_6H_5.CO.CN.$

Schmelzpunkt 33°.
Monoklin prismatisch.

Fig. 2146.



$$a:b:c = 2{,}6566:1:2{,}8404; \quad \beta = 119^\circ 9' \quad \text{Bodewig}^{8)}.$$

Ein Präparat von Claisen[9] lieferte aus dem Schmelzflusse flache Prismen $a\{100\}$, $p\{110\}$ mit den Endflächen $r'\{\bar{1}01\}$ und $c\{001\}$, stets Zwillinge nach $a\{100\}$ und nur an einem Ende ausgebildet (Fig. 2146).

6) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1909, **46**, 270.
7) Montagne, Recueil d. trav. chim. d. Pay-bas 1908, **27**, 351.
8) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 403.
9) Vgl. Claisen u. Manasse, Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 2196.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : a = (110) : (100) =$	—	*66° 41′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*60 51
$r' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*62 50
$p : c = (110) : (001) =$	78° 53′	78 43
$r' : p' = (\bar{1}01) : (\bar{1}10) =$	77 19	77 17½

Spaltbarkeit nicht nachweisbar.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

Benzamid = $C_6H_5 . CO . NH_2$.

Schmelzpunkt 128°.
Spec. Gew. 1,341 Schröder[10]).
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 4{,}3783 : 1 : 4{,}4520; \quad \beta = 90° 38′ \text{ Klein}[11]).$$

Ein aus dem Schmelzflusse erstarrtes Präparat von Landolt zeigte nach G. vom Rath[12]) kleine, nach der b- oder c-Axe verlängerte dünne Tafeln $a\{100\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$, $c\{001\}$, welche durch Zwillingsbildung nach $a\{100\}$ die Form einfacher rhombischer Krystalle darboten und von G. vom Rath auch als solche betrachtet wurden. Krystalle, welche Lossen aus Äther erhielt, waren nach Klein z. T. einfache, die besser ausgebildeten aus Alkohol meist einfache Combinationen der oben genannten Formen, prismatisch nach m, zuweilen tafelig nach a und nach der b-Axe verlängert.

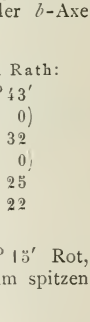
	Berechnet:	Beobachtet: Klein:	Beobachtet: G. vom Rath:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*25° 44′	25° 43′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*89 22	(90 0)
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*44 50	44 32
$m : c = (110) : (001) =$	89° 51½′	89 50	(90 0)
$\sigma : a = (10\bar{2}) : (100) =$	63 33¼	63 30	63 25
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	80 55	80 48	81 22

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ deutlich.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; Axenwinkel in Öl 100° 15′ Rot, 102° 10′ Blau; die betreffende Mittellinie bildet 40° mit der c-Axe im spitzen Winkel β; durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

o-Chlorbenzamid = $C_6H_4Cl . CO . NH_2$.

Schmelzpunkt 141°.
Spec. Gew. 1,340 Jaeger[13]).
Rhombisch. $a : b : c = 0{,}7604 : 1 : ?$ Jaeger[13]).

Fig. 2147.



Ein aus Alkohol + Äther krystallisiertes Präparat von Montagne[14]) bestand aus sehr langen dünnen Prismen $m\{110\}$ mit $b\{010\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$ (Fig. 2147).

$$m : m = (110) : (\bar{1}\bar{1}0) = *74° 29½′ \text{ beob.}$$

10) Schröder, Ber. d. d. chem. Ges. 1879, **12**, 1612.
11) Klein, Ann. d. Chemie 1873, **166**, 184.
12) G. vom Rath, Poggendorffs Ann. d. Phys. 1860, **110**, 107.
13) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1904, **38**, 282.
14) Montagne, Recueil d. trav. chim. d. Pay-Bas 1900, **19**, 56.

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ sehr vollkommen, nach $a\{100\}$ und $b\{010\}$ deutlich.
Doppelbrechung negativ; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2H$ (in Olivenöl) $= 86^\circ$ ca.; durch $m\{110\}$ sind die Axenbilder sichtbar.

2,6-Dibrombenzamid = $C_6H_3Br_2.CO.NH_2$.

Schmelzpunkt $208\frac{1}{2}^\circ$.
Rhombisch. $a : b : c = 0{,}9821 : 1 : ?$ Jaeger[15]).
Dargestellt von Montagne und Moll van Charante[15]). Kurze Prismen der Combination $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$.

$$m : a = (110) : (100) = *44^\circ 29' \text{ beob.}$$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

2,4,6-Trichlorbenzamid = $C_6H_2Cl_3.CO.NH_2$.

Fig. 2148.

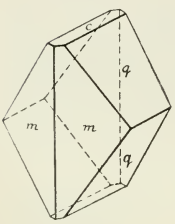
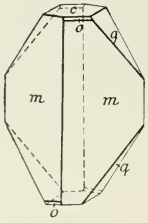


Fig. 2149.



Schmelzpunkt 181°.
Spec. Gew. 1,618 Jaeger[16]).
Rhombisch bisphenoïdisch.

$a : b : c = 0{,}5380 : 1 : 1{,}5180$ Jaeger[16]).
$(\chi : \psi : \omega = 2{,}980 : 5{,}539 : 9{,}802$ »).

Dargestellt von Montagne[17]). Die aus einer Mischung von Alkohol, Petroläther und Benzol erhaltenen Krystalle (Fig. 2148 und 2149) zeigen die Formen: $m\{110\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$, $o\{111\}$, $r\{101\}$, $s\{102\}$.

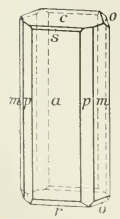
	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*56^\circ 33\frac{1}{2}'$
$o : c = (111) : (001) =$	—	$*72\ 40$
$q : m = (011) : (110) =$	$66^\circ 41\frac{1}{2}'$	$66\ 48$
$q : c = (011) : (001) =$	$56\ 15\frac{1}{4}$	$56\ 21$
$r : c = (101) : (001) =$	$70\ 29$	$70\ 32$
$s : c = (102) : (001) =$	$54\ 40$	$55\ 1$ ca.

Spaltbarkeit nach $q\{011\}$ unvollkommen.

2,4,6-Tribrombenzamid = $C_6H_2Br_3.CO.NH_2$.

Schmelzpunkt 195°.
Monoklin prismatisch.

Fig. 2150.



$a : b : c = 2{,}1655 : 1 : 1{,}1092$; $\beta = 96^\circ 15'$ Jaeger[6]).

Die ebenfalls von Montagne[7]) (l. c. 349) dargestellte Substanz bildet, aus Aceton + Benzol krystallisiert, nach Jaeger (l. c. 269) die Combination (Fig. 2150): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $p\{210\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $o\{11\bar{2}\}$, $s\{101\}$.

15) Montagne u. Moll van Charante (Krystallbest. v. Jaeger), Recueil d. trav. chim. Pays-bas 1912, **31**, 335. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **54**, 633.
16) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1908, **44**, 564.
17) Montagne, Recueil d. trav. chim. d. Pays-bas 1902, **21**, 386; 1907, **26**, 277.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*83° 45′
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*67 55
$o:o = (11\bar{2}):(1\bar{1}\bar{2}) =$	—	*57 30
$s:a = (101):(100) =$	58° 0¼′	58 15
$o':c = (\bar{1}12):(001) =$	31 59½	31 58
$m:c = (110):(001) =$	87 22¼	87 30
$o:a = (11\bar{2}):(100) =$	82 37¼	82 24
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	49 50	49 46
$m:p = (110):(210) =$	17 58⅔	17 56

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ eine Hyperbel sichtbar.

m-Nitrobenzamid = $C_6H_4(NO_2).CO.NH_2$.

Schmelzpunkt 143°.

Monoklin. $a:b:c = 1{,}3473:1:?$; $\beta = 109°14'$ Stuhlmann[18]).

Dargestellt von Claus[18]). Die aus Wasser erhaltenen Krystalle sind bernsteingelbe Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$.

$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$ *76° 20′ beob.
$m:c = (110):(001) =$ *78 15 »

Nitrobenzamid = $C_6H_4(NO_2).CO.NH_2$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}0005:1:1{,}6641$; $\beta = 108°40'$ Lang[19]).

Das von Königs erhaltene Präparat bestand aus rectangulären Prismen $c\{001\}$, $b\{010\}$, z. T. schmal abgestumpft durch $q\{011\}$, mit den Endflächen $m\{110\}$, $r\{101\}$, ferner nicht immer vorhanden: $\omega\{11\bar{1}\}$, $l\{210\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	86° 56′	86° 43′
$m:c = (110):(001) =$	76 44	—
$l:b = (210):(010) =$	64 38	64 41
$r:c = (101):(001) =$	45 48	45 48
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	73 24	73 7
$r:m = (101):(110) =$	49 5	—
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	53 38	54 0 ca.
$q:b = (011):(010) =$	32 23	34 0 »
$q:m = (011):(110) =$	45 8	—
$q:r = (011):(101) =$	68 5	—
$q:\varrho' = (011):(\bar{1}01) =$	81 14	81 10
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	45 28	—
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	78 18	77 45
$\omega':q = (\bar{1}11):(011) =$	36 8	—

2-Chlor-5-nitrobenzamid = $C_6H_3Cl(NO_2).CO.NH_2$.

Schmelzpunkt 178°.

Spec. Gew. 1,518 Jaeger[13]).

---

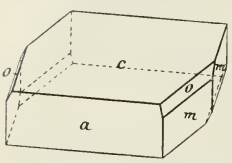
18) Claus (Krystallbest. v. Stuhlmann), Journ. f. prakt. Chemie 1895, (2) **51**, 400. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **29**, 296.

19) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1870, **61** (II), 197.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 5{,}5472 : 1 : 2{,}5168$; $\beta = 106^\circ 4'$ Jaeger[13]).
$(\chi : \psi : \omega = 11{,}889 : 2{,}143 : 5{,}394$; » » » »).

Fig. 2151.



Dargestellt von Montagne[14]) (l. c. 57). Krystalle aus Alkohol. Kleine Blättchen mit den Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$ (Fig. 2151); Jaeger, l. c. 286.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*73° 56′
$m : a = (110) : (100) =$	—	*79 22½
$o : c = (111) : (001) =$	—	*65 23½
$m : c = (110) : (001) =$	87° 5′	87 11

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine Axe fast senkrecht zu $c\{001\}$; starke geneigte Dispersion, $\varrho > v$.

4-Chlor-3-nitrobenzamid = $C_6H_3Cl(NO_2).CO.NH_2$.

Schmelzpunkt 156°.

Spec. Gew. 1,501 Jaeger[13]).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}1018 : 1 : 0{,}9125$; $\beta = 109^\circ 5'$ Jaeger[13]).
$(\chi : \psi : \omega = 5{,}729 : 5{,}200 : 4{,}745$; » » » »).

Die von demselben Chemiker, wie vor. (l. c. 62) dargestellten Krystalle aus Äther-Alkohol zeigen nach Jaeger (l. c. 290) die Combination (Fig. 2152): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $b\{010\}$.

Fig. 2152.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*70° 55′
$m : a = (110) : (100) =$	—	*46 9½
$r : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*62 3½
$m : c = (110) : (001) =$	$76^\circ 54\frac{2}{3}'$	76 54

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 60° mit der c-Axe im spitzen Winkel β.

2,4,6-Trichlor-3-nitrobenzamid = $C_6HCl_3(NO_2).CO.NH_2$.

Schmelzpunkt 228°,5.

Spec. Gew. 1,705 Jaeger[13]) (l. c. 299).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}0023 : 1 : 1{,}5933$; $\beta = 114^\circ 58'$ Jaeger[20]).
$(\chi : \psi : \omega = 4{,}790 : 4{,}779 : 7{,}615$; » » » »).

Das aus einem Gemenge von Äther, Benzol und Petroläther krystallisierte Präparat von Montagne[17]) (l. c. **21**, 389) bildet dicke Tafeln $c\{001\}$, combiniert mit $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ und $a\{100\}$.

20) Jaeger, N. Jahrb. f. Min. usw., 1903, **1**, 10. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **41**, 662.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*65° 2′
$m : a = (110) : (100) = 42° 15\frac{1}{2}'$		42 11½
$m : c = (110) : (001) = 71\ 48$		71 38
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*80 50⅓
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*55 36

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen, nach $\omega\{11\bar{1}\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$ und im spitzen Winkel β gelegen; Dispersion sehr stark, $\varrho < v$.

m-Aminobenzamid = $C_6H_4(NH_2).CO.NH_2$.

Schmelzpunkt 78°—79°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}5671 : 1 : 1{,}0273$; $\beta = 103° 13\frac{1}{2}'$ Schulze[21]).

Aus Wasser krystallisierte kurze oder lange Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $\xi\{12\bar{2}\}$ und $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*57° 48′
$\xi : m = (110) : (12\bar{2}) =$	—	*46 5
$m : c = (110) : (001) = 78° 27'$		78 40
$\xi : \xi = (12\bar{2}) : (1\bar{2}2) =$	—	*80 18
$\xi' : c = (\bar{1}22) : (001) = 59\ 16$		59 29

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, $2H$ (in Methylenjodid) = 111° 19′ Na; eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 40° mit der c-Axe im spitzen Winkel β; durch $m\{110\}$ ist die Auslöschungsschiefe 9°.

o-Chlorbenzoësäuremethylamid = $C_6H_4Cl.CO.NH(CH_3)$.

Schmelzpunkt 121½°.

Spec. Gew. 1,337 Jaeger[13]).

Rhombisch bipyramidal.

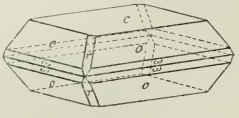
$a : b : c = 0{,}9172 : 1 : 1{,}1759$ Jaeger[13]).

$(\chi : \psi : \omega = 4{,}493 : 4{,}899 : 5{,}760$ »).

Dargestellt von Montagne[14]) (l. c. 56). Krystalle aus Alkohol + Äther. Combination (Fig. 2153): $c\{001\}$, $o\{111\}$, $r\{101\}$, $\omega\{221\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	*60° 6½′
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) = 71° 45'$		72 7
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) = 79\ 25\frac{1}{2}$		79 18½
$r : c = (101) : (001) =$	—	*32 3½
$\omega : c = (221) : (001) = 73\ 58$		73 55

Fig. 2153.



Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung sehr stark; Axenebene $b\{010\}$ (?).

---

21) Schulze, Ann. d. Chemie 1889, **251**, 158. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **19**, 621.

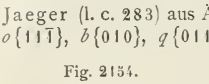
m-Chlorbenzoësäuredimethylamid = $C_6H_3Cl.CO.N(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 61°.
Spec. Gew. 1,3 ca. Jaeger[13]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3667:1:1{,}2859$; $\beta = 110°5\frac{1}{2}'$ Jaeger[13]).
$(\chi:\psi:\omega = 6{,}02:4{,}41:5{,}67$ ca.; » » » »).

Die von demselben Chemiker wie vor. erhaltene Substanz krystallisiert nach Jaeger (l. c. 283) aus Äther + Ligroïn in dünnen Täfelchen $c\{001\}$ mit $a\{100\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$ (Fig. 2154).

Fig. 2154.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	$*69°54\frac{1}{2}'$
$o:a = (11\bar{1}):(100) =$	—	$*68\ 40$
$o:c' = (11\bar{1}):(00\bar{1}) =$	—	$*65\ 40$
$q:c = (011):(001) =$	$50°22\frac{1}{2}'$	$50\ 12$
$q:a = (011):(100) =$	$77\ 21$	$77\ 20$

Spaltbarkeit nach $a\{001\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ gut.

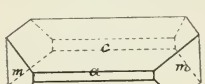
2-Chlor-5-nitrobenzoësäuredimethylamid = $C_6H_3Cl(NO_2).CO.N(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt $124\frac{1}{2}°$.
Spec. Gew. 1,449 Jaeger[13]).
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3050:1:2{,}3156$; $\beta = 127°35\frac{1}{2}'$ Jaeger[13]).
$(\chi:\psi:\omega = 5{,}990:4{,}038:9{,}351$ » » » »).

Dargestellt von Montagne[14]) (l. c. 58). Die aus Äther erhaltenen, kleinen, blaßgelben Krystalle zeigen nach Jaeger (l. c. 287) die Combination (Fig. 2155): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $a\{100\}$.

Fig. 2155.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	$*52°24\frac{1}{2}'$
$m:a = (110):(100) =$	—	$*45\ 57\frac{1}{2}$
$r':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	$*93\ 21\frac{1}{2}$
$m:c = (110):(001) =$	$64°54\frac{1}{2}'$	$64\ 54\frac{1}{2}$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$. Ätzfiguren mit Äther auf $c\{001\}$ symmetrisch zu $[010]$ und $[100]$.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ beide Axenbilder sichtbar, eines fast central; $2H$ (in Cedernöl, dessen $n = 1{,}515$) $= 23°$ Rot, $43°$ Blau. Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ 17° zur c-Axe.

3-Chlor-6-nitrobenzoësäuredimethylamid = $C_6H_3Cl(NO_2).CO.N(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt $104\frac{1}{2}°$.
Spec. Gew. 1,442 Jaeger[13]).
Monoklin prismatisch.

Fig. 2156.

$a:b:c = 1{,}4662:1:?$; $\beta = 100°12'$ Jaeger[13]).

Dargestellt von demselben (l. c. 60). Krystalle aus Ligroïn-Alkohol. Lange Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$ und $a\{100\}$ (Fig. 2156, Jaeger, l. c. 297).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	$*79°47\frac{3}{4}'$
$m:a = (110):(100) =$	—	$*55\ 16\frac{2}{3}$
$m:c = (110):(001) =$	$84°12\frac{1}{2}'$	$84\ 12\frac{1}{2}$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, Dispersion derselben stark, $\varrho < v$; Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ $6\frac{1}{2}^{\circ}$ zur c-Axe.

4-Chlor-3-nitrobenzoësäuremethylamid = $C_6H_3Cl(NO_2).CO.NH(CH_3)$.

Schmelzpunkt $135\frac{1}{2}^{\circ}$.

Spec. Gew. 1,500 Jaeger[13]).

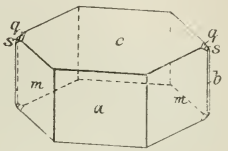
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}9551 : 1 : 0{,}7141$; $\beta = 121^{\circ}45'$ Jaeger[13]).

$(\chi : \psi : \omega = 5{,}989 : 6{,}271 : 4{,}478$; » » » »).

Ebenfalls von Montagne[14]) (l. c. 63). An den aus Alkohol erhaltenen, citronengelben Krystallen beobachtete Jaeger (l. c. 291) die Formen (Fig. 2157): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $s\{021\}$.

Fig. 2157.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*58°15′
$m : a = (110) : (100) =$	—	*39 5
$q : c = (011) : (001) =$	—	*31 16
$s : c = (021) : (001) =$	50°32′	50 31

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ unvollkommen.

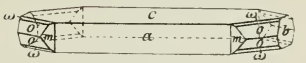
4-Chlor-3-nitrobenzoësäuredimethylamid = $C_6H_3Cl(NO_2).CO.N(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt $113\frac{1}{2}^{\circ}$.

Spec. Gew. 1,441 Jaeger[13]).

Rhombisch bipyramidal.

Fig. 2158.



$a : b : c = 0{,}7446 : 1 : 1{,}3630$ Jaeger[13]).

$(\chi : \psi : \omega = 4{,}010 : 5{,}386 : 7{,}341$ »).

Darsteller wie vor. (l. c. 63). Aus Alkohol farblose dünne Tafeln $c\{001\}$ mit $a\{100\}$, $o\{111\}$, $b\{010\}$, $\omega\{112\}$ und einem Vicinalprisma $m\{11.10.0\}$ (?).

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c =$	$(111) : (001) =$ —	*66°20′
$o : b =$	$(111) : (010) =$ —	*42 53
$\omega : c =$	$(112) : (001) = 48^{\circ}46'$	48 43
$\omega : b =$	$(112) : (010) = 52\ 49\frac{1}{2}$	—
$m : a =$	$(11.10.0) : (100) = 34\ 4\frac{1}{2}$	$33\ 52\frac{1}{2}$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $b\{010\}$ vollkommen, nach $m\{110\}$ oder $o\{111\}$ (?) gut. Ätzfiguren auf $a\{100\}$ symmetrisch.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel in Öl = 50° ca. $\varrho > v$.

2,4,6-Trichlor-3-nitrobenzoësäuremethylamid = $C_6HCl_3(NO_2).CO.NH(CH_3)$.

Schmelzpunkt 217°.

Spec. Gew. 1,626 Jaeger[13]) (l. c. 299).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}1295 : 1 : 0{,}7112$; $\beta = 105^{\circ}44'$ Jaeger[20]).

$(\chi : \psi : \omega = 6{,}875 : 6{,}092 : 4{,}329$; » » » » [13]).

Diese und die folgende Verbindung wurden ebenfalls von Montagne[17]) dargestellt. Nach Jaeger (l. c. 12) bildet sie aus Aceton + Benzol nach der b-Axe verlängerte Combinationen von $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$ mit untergeordneten $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\xi\{32\bar{1}\}$ und, nicht immer vorhanden, $\eta\{12\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*74^\circ 15\frac{3}{4}'$
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	$*69\ 34\frac{1}{2}$
$\eta : a = (12\bar{1}) : (100) =$	$77^\circ 54'$	—
$\xi : a = (32\bar{1}) : (100) =$	45 58	45 46
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*94\ 47$
$m : c = (110) : (001) =$	79 25	79 36
$\xi' : c = (\bar{3}21) : (001) =$	77 55	77 45
$\eta' : c = (\bar{1}21) : (001) =$	61 1	61 4
$\xi : m = (32\bar{1}) : (110) =$	22 40	22 34
$\eta : \varrho = (12\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	53 6	52 53

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen, nach $b\{010\}$ unvollkommen.

Ätzhügel auf $c\{001\}$, mit 50%-Alkohol erhalten, sind lange Trapeze, auf $m\{110\}$ Dreiecke mit gerundeten Ecken, deren eine Seite parallel der Prismenkante geht. Auf $a\{100\}$ zeigten die Ätzhügel die Gestalt von Rechtecken mit an einer Seite aufgesetztem Dreieck oder von herzförmigen Figuren.

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$ und ungefähr senkrecht zu $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel (in Olivenöl), durch $m\{110\}$ gemessen, ca. 64°, $\varrho > v$; Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ 5° (Na) zur c-Axe.

2,4,6-Trichlor-3-nitrobenzoësäuredimethylamid = $C_6HCl_3(NO_2).CO.N(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt $111\frac{1}{2}^\circ$.

Spec. Gew. 1,579 Jaeger[13]) (l. c. 299).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}1164 : 1 : 1{,}1171$; $\beta = 129^\circ 54\frac{1}{2}'$ Jaeger[20]).

$(\chi : \psi : \omega = 6{,}495 : 5{,}818 : 6{,}500$; » » » » [13]).

Krystalle aus Alkohol. Dünne Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$ und untergeordnet $\varrho\{10\bar{1}\}$ (Jaeger, l. c. 17).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*81^\circ\ 9'$
$m : c = (110) : (001) =$	—	$*60\ 50$
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	$*64\ 59\frac{3}{4}$
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	$71^\circ 13'$	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, wenig dispergiert; durch $c\{001\}$ beide Axenbilder sichtbar mit $2H$ (in Olivenöl) $= 40^\circ$ ca., $\varrho < v$.

2,4,6-Trinitrobenzoësäuremethylnitramid + Benzol = $C_6H_2(NO_2)_3.CO.N(NO_2)(CH_3) + xC_6H_6$.

Schmelzpunkt 173°.

Spec. Gew. 1,500 ca. Jaeger[13]).

Monoklin prismatisch.

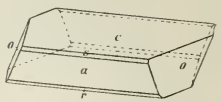
$a : b : c = 4{,}0425 : 1 : 2{,}8165$; $\beta = 95^\circ 11\frac{1}{2}'$ Jaeger[13]).

$(\chi : \psi : \omega = 10{,}705 : 2{,}731 : 7{,}459$; » » » »).

Dargestellt von Montagne[17] (**21**, 394). Die aus Benzol erhaltenen Krystalle sollen wechselnde Mengen Benzol enthalten, welche sie sehr schnell an der Luft verlieren. Beobachtete Formen (Fig. 2159): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $o\{111\}$, $s\{401\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $p\{11\bar{1}\}$ (Jaeger, l. c. 281).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*84° 48½′
$o : a = (111) : (100) =$	—	*75 11
$o : c = (111) : (001) =$	—	*69 48
$r : a = (10\bar{1}) : (100) =$	58° 40½′	58 28
$o : p = (111) : (\bar{1}11) =$	26 20	26 25
$p : a = (11\bar{1}) : (100) =$	78 29	78 23
$s : a = (401) : (100) =$	19 5½	18 49 ca.
$p' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	72 2	—

Fig. 2159.



Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

2,4,6-Trichlor-3-nitrobenzoësäuremethylnitramid = $C_6HCl_3(NO_2).CO.N(NO_2)(CH_3)$.

Schmelzpunkt 118½°.
Spec. Gew. 1,722 Jaeger[13] (l. c. 299).
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}3010 : 1 : 0{,}3937; \quad \beta = 94°31′ \text{ Jaeger}[20].$$
$$(\chi : \psi : \omega = 3{,}531 : 11{,}723 : 4{,}619; \quad » \quad » \quad » \quad » \quad [13]).$$

Die ebenfalls von Montagne[17] dargestellte Substanz krystallisiert aus Benzol + Petroläther in der dicktafeligen Combination $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, einer rhombischen Bipyramide mit ziemlich großer Basis (b) gleichend; untergeordnet erscheinen zuweilen $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*33° 24′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*42 51⅓
$m : q = (110) : (011) =$	—	*88 0⅔
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	62° 28′	62 30

Keine deutliche Spaltbarkeit. Ätzfiguren auf $m\{110\}$ vertical verlängerte Dreiecke.

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet 69° ca. (Na) mit der c-Axe im spitzen Winkel β; $2E$ (durch $m\{110\}$ gemessen) = 42° ca., Dispersion sehr stark, $\varrho > v$. Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ 8°, in $q\{011\}$ 17°.

Hippursäure (Benzoylaminoëssigsäure, Benzoylglycocoll) = $C_6H_5.CO.NH(CH_2.COOH)$.

Schmelzpunkt 187°,5.
Spec. Gew. 1,308 Schabus[22]).
Rhombisch bisphenoïdisch.

$$a : b : c = 0{,}8391 : 1 : 0{,}8616 \text{ Schabus}[22]).$$

Dauber[23]) beobachtete die Formen: $p\{110\}$, $q\{011\}$, $r\{101\}$. Nach Schabus bilden diese drei Formen eine dem Rhombendodekaëder ähnliche

22) Schabus, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1850, **5**, 211.
23) Dauber, Ann. d. Chemie 1850, **74**, 202.

Combination, welche oft durch Vorherrschen von p nach der c-Axe verlängert ist, wärend am Ende q häufig über r vorherrscht. Die gleichen drei Formen zeigten auch die von Miller[24]) und die von Keferstein[25]) gemessenen Krystalle, letztere auch vereinzelte Flächen von $o\{111\}$. Bodewig[26]) beobachtete an der aus Benzoësäure und Glycocoll synthetisch dargestellten Säure die Combination (Fig. 2160): $a\{100\}$, $p\{110\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$; aus wässeriger Lösung der gewöhnlichen Hippursäure erhielt er die flächenreiche Combination (Fig. 2161): $n\{102\}$, $l\{012\}$, $p\{110\}$, $o\{111\}$ als Bipyramide, $q\{011\}$, $b\{010\}$, $r\{101\}$, $a\{100\}$. Karandéeff[27]) beobachtete die Combination Fig. 2162.

Fig. 2160.

Fig. 2161.

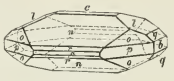
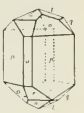


Fig. 2162.



	Berechnet:	Beobachtet:					
		Schabus:	Dauber:	Miller:	Kefer-stein:	Bode-wig:	Karan-déeff:
$p:p=(110):(1\bar{1}0)=$	—	*80° 1′	80° 8′	79°58′	—	80° 0′	80° 4′
$q:q=(011):(0\bar{1}1)=$	—	*81 30	81 30	81 32	—	—	81 30
$q:p=(011):(110)=$	65° 12′	65 11	65 11	—	65° 11′	—	—
$r:r=(101):(\bar{1}01)=$	91 31	91 30	91 23½	91 35	—	91 31	91 28
$r:p=(101):(110)=$	56 43	56 45	56 48	—	—	—	—
$r:q=(101):(011)=$	58 6	—	—	—	—	58 8½	—
$l:q=(012):(011)=$	17 27	—	—	—	—	17 23½	—
$l:p=(012):(110)=$	75 16	—	—	—	—	75 15	—
$n:r=(102):(101)=$	18 35	—	—	—	—	19 12 ca.	18 40½
$o:r=(111):(101)=$	31 1	—	—	—	—	31 1	31 7
$o:q=(111):(011)=$	37 53	—	—	—	37 52	37 53	37 57
$o:l=(111):(012)=$	41 9	—	—	—	—	41 6	—
$o:p=(111):(110)=$	36 43	—	—	—	36 54	36 46	36 34

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen, nach $p\{110\}$ unvollkommen.

Atzfiguren auf $p\{110\}$, mit Alkohol erhalten, unsymmetrische Vierecke (Karandéeff).

Doppelbrechung positiv; Axenebene $c\{001\}$; $2V = 66°6'$ *Li*, $65°49\frac{1}{2}'$ *Na*, $65°22'$ *Tl*; $\alpha = 1{,}5348$, $\beta = 1{,}5921$, $\gamma = 1{,}7598$ *Na* (Karandéeff).

Calciumhippurat-Trihydrat = $(C_9H_8NO_3)_2Ca.3H_2O$.

Spec. Gew. 1,318 Schabus[22]).

Rhombisch? $a:b:c = 0{,}7118:1:0{,}5196$ Schabus[22]).

Das Salz bildet nach Schabus (l. c. 215) dünne Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $b\{010\}$ und den fast immer unvollständig ausgebildeten Bipyramiden $o\{111\}$ und $x\{233\}$, meistens nur als Combination zweier Prismen vorhanden; zuweilen treten auch schmale Flächen von $n\{250\}$ auf; häufig Zwillinge nach $\{011\}$. (Hiernach und nach der Angabe von Sauber[28]), daß die Prismen-

24) Riler (Krystallbest. v. Miller), Quart. Journ. Chem. Soc. London 1852, **5**, 97.

25) Keferstein, Poggendorffs Ann. d. Phys. 1856, **99**, 285.

26) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1880, **4**, 64.

27) Karandéeff, Bull. Soc. d. Natur. Moscou 1904, 448. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **43**, 76.

28) Sauber, Ann. d. Chemie 1862, **124**, 84.

flächen (welche?) eine Auslöschungsschiefe von 9° zeigen, ist es wahrscheinlich, daß die Krystalle monoklin sind mit a als Symmetrieebene, den beiden Prismen o und x als $\{110\}$ und $\{230\}$, b als $\{001\}$ und mit Zwillingsbildung nach $\{100\}$.

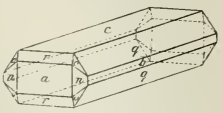
	Berechnet:	Beobachtet:
$o : a =$	$(111) : (100) =$ —	*57° 4′
$o : b =$	$(111) : (010) =$ —	*67 14
$x : a =$	$(233) : (100) = 66°\,39'$	66 30
$x : b =$	$(233) : (010) = 64\ 57$	—
$n : a =$	$(250) : (100) = 60\ 40$	60 45

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen, nach $b\{010\}$ ziemlich vollkommen.

o-Methoxybenzoylglycocoll (o-Methoxybenzursäure, Methylosalicylursäure) = $C_6H_4(O.CH_3).CO.NH(CH_2.COOH)$.

Rhombisch bipyramidal.

Fig. 2163.



$a : b : c = 0{,}7791 : 1 : 1{,}4478$ Schmelcher[29]).

Dargestellt von Kraut. Beobachtete Formen: (Fig. 2163): $c\{001\}$, $q\{011\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $r\{101\}$, $n\{210\}$, $o\{111\}$; außerdem: $s\{201\}$, $t\{102\}$, $u\{301\}$, $x\{211\}$.

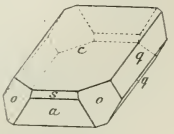
	Berechnet:	Beobachtet:
$n : b =$	$(210) : (010) =$ —	*68° 43′
$q : b =$	$(011) : (010) =$ —	*34 38
$r : c =$	$(101) : (001) = 61°\,42'$	62 20
$s : c =$	$(201) : (001) = 74\ 56\frac{1}{2}$	74 32
$t : c =$	$(102) : (001) = 51\ 5\frac{1}{2}$	50 40
$u : c =$	$(301) : (001) = 79\ 50\frac{1}{2}$	79 53
$r : q =$	$(101) : (011) = 74\ 22\frac{1}{2}$	74 25
$s : q =$	$(201) : (011) = 81\ 42$	81 30
$t : q =$	$(102) : (011) = 69\ 5$	68 51
$u : q =$	$(301) : (011) = 84\ 14\frac{3}{4}$	84 4
$x : a =$	$(211) : (100) = 25\ 20$	23 34 ca.
$n : q =$	$(210) : (011) = 72\ 37\frac{1}{2}$	72 44

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und nach $b\{010\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a.

m-Methoxybenzursäure = $C_6H_4(O.CH_3).CO.NH(CH_2.COOH)$.

Monoklin prismatisch.

Fig. 2164.



$a : b : c = 1{,}1098 : 1 : 1{,}5849$;
$\beta = 106°\,53'$ Schmelcher[29]).

Ein Präparat von Kraut lieferte aus Alkohol die Combination (Fig. 2164): $c\{001\}$, $q\{011\}$, $a\{100\}$, $o\{111\}$, $s\{201\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c =$	$(100) : (001) =$ —	*73° 7′
$q : c =$	$(011) : (001) =$ —	*56 36

29) Schmelcher, Zeitschr. f. Krystall. 1892, **20**, 124.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*75° 16′
$s : a = (201) : (100) =$	16° 55′	16 33
$o : a = (111) : (100) =$	46 13	46 9
$q : a = (011) : (100) =$	80 48	80 50
$o : c = (111) : (001) =$	55 16¾	55 12

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

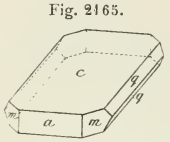
p-Methoxybenzoylglycocoll (p-Methoxybenzursäure, Anisursäure) = $C_6H_4(O.CH_3).CO.NH(CH_2.COOH)$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}0856 : 1 : 1{,}5183$; $\beta = 106° 29′$ Schmelcher[29]).

Dargestellt von Kraut. Beobachtete Formen (Fig. 2165): $c\{001\}$, $q\{011\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$ (Schmelcher, l. c. 126).

Fig. 2165.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*73° 31′
$q : c = (011) : (001) =$	—	*55 31
$m : a = (110) : (100) =$	—	*46 9
$q : a = (011) : (100) =$	80° 45′	80 35
$m : c = (110) : (001) =$	78 39	78 30
$q : m = (011) : (110) =$	45 6¾	45 0

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.
Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ beide Axenbilder sichtbar.

Benzoylsarkosin = $C_6H_5.CO.N(CH_3)(CH_2.COOH)$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}0802 : 1 : ?$; $\beta = 105° 22′$ Schmelcher[29]).

Fig. 2166.

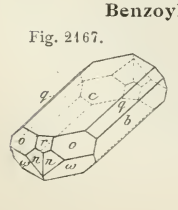
Die ebenfalls von Kraut erhaltene Substanz krystallisiert nach Schmelcher (l. c. 130) aus alkoholhaltigem Wasser in dünnen Nadeln der Combination (Fig. 2166): $m\{110\}$, $n\{120\}$, $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*74° 38′ (a Spaltfl.)
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*92 20
$m : c = (110) : (001) =$	79° 25½′	79 28
$n : m = (120) : (110) =$	18 11	17 40
$n : c = (120) : (001) =$	83 25	83 31

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.
Auslöschungsschiefe ca. 8°.

Benzoylalanin = $C_6H_5.CO.NH[CH(CH_3).COOH]$.

Fig. 2167.



Schmelzpunkt 165°—166°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}0728 : 1 : 0{,}8506$; $\beta = 101° 27½′$ Schmelcher[29]).

Ein Präparat von Kraut lieferte Schmelcher (l. c. 129) aus Alkohol die Combination (Fig. 2167): $c\{001\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $o\{22\bar{1}\}$, $\omega\{22\bar{1}\}$, $r\{201\}$, $n\{210\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : q = (0\bar{1}1) : (011) =$	—	*79° 30′
$o : c = (221) : (001) =$	—	*60 1
$o : o = (221) : (2\bar{2}1) =$	—	*78 38
$r : c = (201) : (001) =$	49° 45¾′	49 55
$o : n = (221) : (210) =$	26 29	26 24
$n : n = (2\bar{1}0) : (210) =$	55 27	55 30
$\omega' : c = (\bar{2}21) : (001) =$	73 16	73 14
$\omega' : q = (\bar{2}21) : (011) =$	47 58	47 52
$\omega : \omega = (22\bar{1}) : (2\bar{2}\bar{1}) =$	88 56	89 9
$o : \omega' = (221) : (\bar{2}21) =$	78 20¾	78 20
$\omega : n = (22\bar{1}) : (210) =$	32 39¾	32 30
$q : n' = (011) : (\bar{2}10) =$	80 38	80 22

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

α-Imino-α-merkaptophenylmethan- (Benziminothioäthyläther-, Äthyl-α-iminobenzylsulfid-, Iminothiobenzäthyläther-) **jodhydrat** $= C_6H_5.C(S.C_2H_5):NH.HJ.$

Schmelzpunkt 142° (unter Zersetzung). -

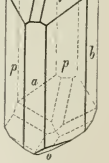
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}1318 : 1 : 0{,}5411$; $\beta = 108° 36'$ Bodewig[30]).

Dargestellt von Bernthsen[31]). Krystalle aus Wasser. Gelbe Prismen der Combination (Fig. 2168): $p\{110\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $i\{\bar{2}11\}$, $l\{011\}$, $k\{111\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $r\{201\}$, $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*94° 1′
$l : l = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*54 18
$l : p' = (011) : (\bar{1}10) =$	—	*81 56½
$a : c = (100) : (001) =$	71° 24′	71 28½
$p : c = (110) : (001) =$	77 26	77 21
$r : a = (201) : (100) =$	36 37	36 50
$l : a = (011) : (100) =$	73 30	73 34
$i : a = (\bar{2}11) : (100) =$	40 12	40 16
$k : a = (111) : (100) =$	53 30	53 33
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	81 36	81 44½
$i : b = (\bar{2}11) : (010) =$	72 7	72 15
$i : p = (\bar{2}11) : (110) =$	41 48	41 41
$k : b = (111) : (010) =$	67 30	67 16
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	38 55	38 52½
$k : c = (111) : (001) =$	30 42	30 32
$i : 'l = (\bar{2}11) : (0\bar{1}1) =$	56 16	56 17
$k : 'l = (111) : (0\bar{1}1) =$	53 48	53 29

Fig. 2168.



Spaltbarkeit nach $p\{110\}$ vollkommen.

Phenylmethylmenthyliminoxanthid $= C_6H_5.C(S.CS.O.C_{10}H_{19}):(N.CH_3).$

Schmelzpunkt 85°,5.

Monoklin sphenoïdisch.

$a : b : c = 1{,}487 : 1 : 2{,}204$; $\beta = 120° 37'$ Fersmann[32]).

30) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 415. Mit Correcturen von Negri, Riv. d. Min. e Crist. Ital. 1891, **9**, 28.

31) Bernthsen, Ann. d. Chemie 1879, **197**, 348.

32) Fersmann, Bull. Soc. Natur. Moscou 1904, 375. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **43**, 74.

Die von Tschugajew[33]) erhaltene Substanz bildet aus Essigester große prachtvolle rote Krystalle mit den Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $m\{110\}$, $s\{102\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$, $\xi'\{\bar{1}\bar{1}2\}$, nach (001) tafelförmig oder nach der c-Axe kurz prismatisch.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : c = (110) : (001) =$	—	$*71^\circ 43\frac{3}{4}'$
$m : a = (110) : (100) =$	—	$*52\ 0$
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	$*41\ 29\frac{1}{2}$
$a : c = (100) : (001) =$	$59^\circ 23'$	$59\ 29$
$\sigma' : c = (10\bar{2}) : (001) =$	$45\ 42$	$45\ 36$
$\xi : c = (001) : (\bar{1}\bar{1}2) =$	$61\ 26$	$61\ 18$
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	$62\ 32$	$62\ 30$
$\xi : \varrho' = (\bar{1}\bar{1}2) : (\bar{1}01) =$	$55\ 8$	$55\ 8$
$\xi' : \mu = (1\bar{1}2) : (1\bar{1}0) =$	$62\ 19$	$62\ 19$
$s : a = (102) : (100) =$	$34\ 32$	$34\ 36$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$.

Atzfiguren auf $c\{001\}$ unsymmetrisch.

Polare Pyroëlektricität stark; der analoge Pol entspricht der positiven Seite der b-Axe.

Phenyläthyl-*l*-bornyliminoxanthid = $C_6H_5.C(S.CS.O.C_{10}H_{17}):(N.C_2H_5)$.

Monoklin (sphenoïdisch).

$a : b : c = 0{,}5785 : 1 : 0{,}5008$; $\beta = 100^\circ 59'$ Fedorow u. Artemjeff[34]).

Dargestellt von Tschugajew[33]). Aus Essigäther große orangerote Krystalle der Combination: $b\{010\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$, $q\{011\}$, $k\{021\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ (über die sicher vorhandene Polarität der b-Axe ist nichts angegeben).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*79^\circ\ 1'$
$m : b = (110) : (010) =$	$59^\circ 57'$	$59\ 57$
$n : b = (120) : (010) =$	$40\ 50$	$41\ 1$
$q : b = (011) : (010) =$	—	$*63\ 24$
$k : b = (021) : (010) =$	$45\ 0$	$44\ 57$
$r : c = (101) : (001) =$	$45\ 31$	$45\ 27$
$o : b = (111) : (010) =$	—	$*67\ 12$
$\omega : b = (11\bar{1}) : (010) =$	$70\ 50$	$70\ 48$

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, Axenwinkel 80°. Deutlicher Pleochroïsmus.

Benzhydroxamsäure = $C_6H_5.C(OH):N.OH$.

Schmelzpunkt 124°—125°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}3256 : 1 : 0{,}3217$ Klein[35]).

---

33) Tschugajew beschrieb in den Ber. d. d. chem. Ges. 1902, **35**, 2470 f. eine Reihe von Iminoxanthiden, welche sämtlich zwei Phenylgruppen enthalten, z. B. die später zu behandelnde Diphenyläthylverbindung; über die beiden obigen Körper ist eine chemische Mitteilung noch nicht erfolgt.

34) Fedorow u. Artemjeff, Bull. Soc. Natur. Moscou 1906, 110. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **46**, 216.

35) Klein, Ann. d. Chemie 1872, **161**, 363; 1873, **166**, 180.

Die von Lossen[36]) erhaltenen Krystalle sind kurzprismatische Combinationen von $q\{011\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, seltener $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*36° 4′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*35 40
$q : m = (011) : (110) =$	84° 33½′	84 30
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	89 19	89 0 ca.

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ höchst vollkommen.

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene $a\{100\}$; 1. Mittellinie Axe b, $2E = 50° 2′$, Dispersion fast Null.

Benzhydroxamsäuremethyläther = $C_6H_5.C(OH):N(O.CH_3)$.

Schmelzpunkt 62°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}924 : 1 : ?$ Hecht[4]).

Dargestellt von Lossen[4]) (l. c. 186). Die aus Äther und Petroläther erhaltenen Krystalle zeigen die Combination $m\{110\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, tafelförmig nach $\{010\}$ oder nach der c-Axe prismatisch.

$$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = 85° 27′ \text{ beob.}$$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung sehr stark; Axenebene $a\{100\}$; Axenbilder weder durch $b\{010\}$, noch durch $c\{001\}$ sichtbar.

Benzhydroxamsäureäthyläther = $C_6H_5.C(OH):N(O.C_2H_5)$.

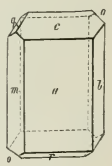
Schmelzpunkt 64°—65°.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 1{,}2202 : 1 : 0{,}8516 \text{ Bertram}[37]).$$
$$\alpha = 85° 32′, \quad \beta = 109° 32′, \quad \gamma = 100° 32′.$$

Ein von Pieper[38]) aus Alkohol erhaltenes Präparat zeigte die Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $o\{\bar{1}11\}$, $q\{0\bar{1}1\}$; Combinationen prismatisch nach der c-Axe oder tafelförmig nach $a\{100\}$ (Fig. 2169).

Fig. 2169.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*70° 57′
$a : b = (100) : (010) =$	—	*80 24
$b : c = (010) : (001) =$	—	*91 2
$m : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	—	*54 37
$r : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*68 2
$m : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	75° 35′	75 34
$r : b = (10\bar{1}) : (010) =$	82 20	82 16
$q : b = (01\bar{1}) : (010) =$	50 9	50 4
$q : a = (0\bar{1}1) : (100) =$	81 36	81 31
$q : m = (0\bar{1}1) : (1\bar{1}0) =$	50 36	50 10 ca.
$q : r = (01\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	48 28	48 10 »
$o : m' = (\bar{1}11) : (\bar{1}10) =$	52 41	52 30 »

36) Lossen, Ann. d. Chemie 1872, **161**, 347.

37) Bertram, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. d. Univ. Göttingen 1882, 9. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **9**, 303.

38) Pieper, Ann. d. Chemie 1883, **217**, 16.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; die 1. Mittellinie nahe parallel der c-Axe, die 2. der Normale zu $a\{100\}$; Axenwinkel in Öl: $2H_a = 84^\circ 18'$ *Na*, $2H_o = 119^\circ 13'$ *Li*, $119^\circ 24'$ *Na*, $119^\circ 59'$ *Tl*; eine Schwingungsrichtung bildet mit der c-Axe in $a\{100\}$ $4\frac{1}{3}^\circ$, in $b\{010\}$ 14°, in $m\{1\bar{1}0\}$ $10\frac{1}{2}^\circ$ im stumpfen Winkel der Flächen.

Anishydroxamsäureäthyläther = $C_6H_4(O.CH_3).C(OH):N(O.C_2H_5)$.

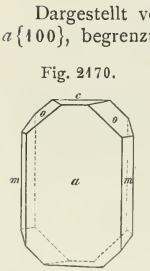
Schmelzpunkt 83°—84°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}3174:1:0{,}8563; \quad \beta = 93^\circ 6'$$ Wickel[39]).

Dargestellt von Pieper[38]), l. c. 17). Krystalle aus Äther. Dünne Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $m\{110\}$, $o\{111\}$, $c\{001\}$ (Fig. 2170). Die von Uecker auf anderem Wege erhaltenen Krystalle zeigen nach Rinne[4]) (s. Lossen[4]) l. c. 191) damit identische Formen.

Fig. 2170.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	$86^\circ 54'$	$86^\circ 52'$
$m:a = (110):(100) =$	—	$*52\ 45\frac{1}{2}$
$o:m = (111):(110) =$	—	$*42\ 5$
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	$*69\ 58$
$o:a = (111):(100) =$	$61\ 49\frac{1}{2}$	$61\ 54$
$m:c = (110):(001) =$	$88\ 7$	$88\ 12$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $a\{100\}$; Axenwinkel in Öl $2H_a = 96^\circ 45'$ *Li*, $96^\circ 26'$ *Na*, $96^\circ 15'$ *Tl*.

Methylantibenzhydroximsäure (Stabile Modification, Lossen's β-Methylbenzhydroxamsäure) = **$C_6H_5.C(O.CH_3):N.OH$.**

Schmelzpunkt 100—101°.

Dyakisdodekaëdrisch.

Die von Lossen[4]) (l. c. 200) dargestellte Substanz zeigt, aus Äther krystallisiert, nach Söffing[40]) nur die Formen $o\{111\}$ und $h\{100\}$, während an den aus Alkohol erhaltenen Krystallen nach Hecht[41]) außerdem noch das Ikositetraëder $\{211\}$ und das Pentagondodekaëder $\{210\}$ auftreten.

Spaltbarkeit nach $o\{111\}$ deutlich.

Die Krystalle zeigen anomale Doppelbrechung mit Sectorenteilung, wie die des Alauns.

Äthylsynbenzhydroximsäure (α-Äthylbenzhydroxamsäure) = **$C_6H_5.C(O.C_2H_5):N.OH$.**

Schmelzpunkt $53\frac{1}{2}^\circ$.

Spec. Gew. 1,207—1,210 Gürke[42]).

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}4902:1:1{,}5302; \quad \beta = 94^\circ 44'$$ Tenne[43]).

39) Wickel, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. Univ. Göttingen 1884, 28. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **11**, 82.

40) Söffing, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. Univ. Göttingen 1883, 5. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **9**, 620.

41) Hecht, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **14**, 328.

42) Gürke, Ann. d. Chemie 1880, **205**, 286.

43) Tenne, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. d. Univ. Göttingen 1878, 5. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **4**, 329.

Dargestellt von Gürke[42]). Krystalle aus Äther. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $x\{10\bar{1}\}$, $y\{101\}$, $q\{011\}$, $o\{121\}$, $k\{12\bar{3}\}$. Combinationen prismatisch nach der b-Axe (Fig. 2171) oder tafelförmig nach c (Fig. 2172).

Fig. 2171.

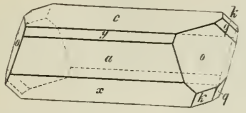
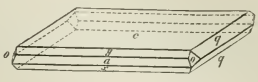


Fig. 2172.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*85° 16′
$q : c = (011) : (001) =$	—	*56 44¾
$x : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*46 32½
$y : a = (101) : (100) =$	41° 56′	41 55
$o : c = (121) : (001) =$	71 22	71 23
$o : a = (121) : (100) =$	70 55½	71 1
$o : y = (121) : (101) =$	63 56½	63 58
$o : q = (121) : (011) =$	22 6½	22 12
$k' : c = (\bar{1}23) : (001) =$	47 49	47 50
$k : a = (12\bar{3}) : (100) =$	79 39½	—
$k : x = (12\bar{3}) : (10\bar{1}) =$	51 26½	51 33
$k' : q = (\bar{1}23) : (011) =$	17 7	17 12
$q : a = (011) : (100) =$	87 24½	87 25
$q : y = (011) : (101) =$	66 29½	—

Spaltbarkeit nach $x\{10\bar{1}\}$ unvollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine Mittellinie nahe senkrecht zu $x\{10\bar{1}\}$, Axenwinkel in Öl: 117° 20′ *Li*, 117° 0′ *Na*, 116° 30′ *Tl*, 116° 0′ Blau; durch $a\{100\}$ und $c\{001\}$ je ein Axenbild sichtbar.

Äthylantibenzhydroxims̈äure (β-Äthylbenzhydroxamsäure = $C_6H_5.C(O.C_2H_5):N.OH$.

Schmelzpunkt 67½°— 68°.

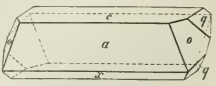
Spec. Gew. 1,184—1,187 Gürke[42]).

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}2367 : 1 : 1{,}3965; \quad \beta = 94° 20\tfrac{1}{2}' \text{ Tenne}[43]).$$

Die ebenfalls von Gürke[42]) erhaltenen Krystalle zeigen die gleichen Formen wie vor., und statt der tafeligen Ausbildung nach $c\{001\}$ zuweilen eine solche nach $a\{100\}$ (Fig. 2173). Ein später dargestelltes Präparat von Pieper[38]) war nach Tenne krystallographisch und optisch mit dem von Gürke erhaltenen identisch.

Fig. 2173.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*85° 39½′
$q : c = (011) : (001) =$	—	*54 19
$x : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*43 25½
$y : a = (101) : (100) =$	39° 36½′	—
$o : c = (121) : (001) =$	70 8	70 9
$o : a = (121) : (100) =$	67 50	67 48

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : y = (121) : (101)$	$= 60^\circ 41'$	—
$k' : c = (\bar{1}23) : (001)$	$= 45\ 52$	—
$k : a = (12\bar{3}) : (100)$	$= 77\ 33$	—
$k : x = (12\bar{3}) : (10\bar{1})$	$= 49\ 37$	$49^\circ 35'$
$q : a = (011) : (100)$	$= 87\ 28\frac{1}{2}$	$87\ 30$

Spaltbarkeit nach $x\{10\bar{1}\}$ unvollkommen.

Optische Eigenschaften ähnlich vor., nur die Axenwinkel kleiner: $2H = 72^\circ 40'$ *Li*, $72^\circ 21'$ *Na*, $71^\circ 48'$ *Tl*, $70^\circ 45'$ Blau.

β-Äthylanishydroxamsäure = $C_6H_4(O.CH_3).C(O.C_2H_5):N.OH$.

Schmelzpunkt 97°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}4693 : 1 : 1{,}4043; \quad \beta = 107^\circ 32\frac{1}{2}' \text{ Rinne}^4).$$

Dargestellt von Lossen[4]) (l. c. 213). Krystalle aus Äther + Petroläther. Nach der *b*-Axe nadelförmige Combinationen: $c\{001\}$, $o\{10\bar{1}\}$, $n\{130\}$, $a\{100\}$.

$n : n' = (130) : (\bar{1}30)$	$= *26^\circ 46'$	beob.
$n : c = (130) : (001)$	$= *86\ 0$	»
$o' : c = (\bar{1}01) : (001)$	$= *52\ 0$	»

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$.

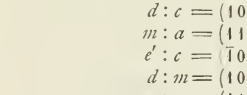
α-Propylbenzhydroxamsäure = $C_6H_5.C(O.C_3H_7):N.OH$.

Schmelzpunkt $33\frac{1}{2}$°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}090 : 1 : 2{,}133; \quad \beta = 93^\circ 3' \text{ Hecht}^{41}).$$

Fig. 2174.



Die ebenfalls von Lossen[4]) (l. c. 205) erhaltenen Krystalle (aus Petroläther) zeigen nach Hecht (l. c. 330) die Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $d\{101\}$, $e\{10\bar{1}\}$, (Fig. 2174).

	Berechnet:	Beobachtet:
$d : a = (101) : (100)$	$=$ —	$*42^\circ 55'$
$d : c = (101) : (001)$	$=$ —	$*44\ 2$
$m : a = (110) : (100)$	$=$ —	$*64\ 24$
$e' : c = (\bar{1}01) : (001)$	$= 47^\circ\ 9'$	$47\ 13$
$d : m = (101) : (110)$	$= 71\ 33$	$71\ 31$
$m : c = (110) : (001)$	$= 88\ 41$	$88\ 37$
$e : m = (10\bar{1}) : (110)$	$= 72\ 30$	$72\ 23$

Spaltbarkeit nach $d\{101\}$ sehr vollkommen, nach $e\{10\bar{1}\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $d\{101\}$ und $e\{10\bar{1}\}$ je ein Axenbild wenig geneigt sichtbar.

β-Propylbenzhydroxamsäure = $C_6H_5.C(O.C_3H_7):N.OH$.

Schmelzpunkt $47\frac{1}{2}$°—48°.

Triklin.

Ebenfalls von Lossen[4]) (l. c. 206) erhalten. Dünne prismatische Combinationen von $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$ mit gekrümmten, nicht bestimmbaren Endflächen (Hecht[41]) l. c. 331).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*76° 58′
$m:a = (110):(100) =$	—	*47 30
$\mu:a = (1\bar{1}0):(100) =$	65° 37′	65 32

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Durch $a\{100\}$ ein Axenbild, ca. $47\frac{1}{2}°$ in einer mit der c-Axe 66° ca. bildenden Ebene geneigt sichtbar, deutliche Dispersion.

Benzenylamidoxim (Benzhydroxamsäureamid) $= C_6H_5.C(NH_2):N.OH.$

Schmelzpunkt 79°—80°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 2{,}5023:1:1{,}0774; \quad \beta = 90°24′ \text{ Fock}^{44}).$$

Dargestellt von Tiemann[45]). Die aus Wasser erhaltenen Krystalle sind teils nach der c-Axe prismatische, teils dünntafelige Combinationen von $a\{100\}$ mit $m\{110\}$, $c\{001\}$ und $r\{101\}$.

Fig. 2173.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*89° 36′
$m:a = (110):(100) =$	—	*68 12
$r:a = (101):(100) =$	—	*66 22
$m:c = (110):(001) =$	89° 41′	89 33
$r:m = (101):(110) =$	81 27	81 0 ca.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine Axe nahe senkrecht zu $a\{100\}$.

Benzenylamidoximmethyläther $= C_6H_5.C(NH_2):N(O.CH_3).$

Schmelzpunkt 57°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 2{,}717:1:2{,}116; \quad \beta = 121°52′ \text{ Hecht}^{4}).$$

Ein Präparat von Lossen[4]) (l. c. 279) lieferte aus Äther-Petroläther Krystalle mit den Formen: $c\{001\}$, $q\{011\}$, $\xi\{21\bar{1}\}$, $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*121° 48′
$\xi:\xi = (21\bar{1}):(2\bar{1}\bar{1}) =$	—	*106 48
$\xi:q = (21\bar{1}):(011) =$	—	*48 29
$\xi':q = (\bar{2}11):(011) =$	42° 15′	42 13
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	46 51	46 52 ca.
$\xi:m = (21\bar{1}):(110) =$	23 9	22 51 »
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	45 36	45 47 »
$m:c = (110):(001) =$	77 53	77 24 »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild im stumpfen Winkel β $17\frac{1}{3}°$ (rot) bzw. $16\frac{2}{3}°$ (grün) geneigt sichtbar.

---

44) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **14**, 58.

45) Tiemann, Ber. d. d. chem. Ges. 1884, **17**, 128, 1685.

Benzenylamidoximäthyläther = $C_6H_5.C(NH_2):N(O.C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 67°.

Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}6935:1:1{,}9788 \text{ Hecht}^{46}).$$

Dargestellt von Lossen[46]). Krystalle aus Äther-Ligroïn. Tafeln nach $c\{001\}$ mit $o\{111\}$, $r\{101\}$, untergeordnet und nicht immer vorhanden: $m\{110\}$, $a\{100\}$, $x\{113\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:c = (111):(001) =$	—	*73° 56′
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	—	*104 18
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	66° 25′	66 23
$r:c = (101):(001) =$	70 41	70 39
$x:c = (113):(001) =$	49 10	48 56 ca.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2V = 83°21'$ *Na*, $\varrho > v$; $\beta = 1{,}656$ *Na*.

Benzenylamidoximpropyläther = $C_6H_5.C(NH_2):N(O.C_3H_7)$.

Schmelzpunkt 27°.

Monoklin.

An den von Lossen[4]) aus Äther-Petroläther erhaltenen Krystallen beobachtete Hecht (l. c. 281) die Combination $b\{010\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$ nach $\{010\}$ tafelförmig oder nach der a-Axe verlängert.

$$m:m = (110):(1\bar{1}0) = 56°53' \text{ beob.}$$
$$m:c = (110):(001) = 69\ 44 \quad »$$

Durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar; die Schwingungsrichtungen in $\{010\}$ halbieren ungefähr die Winkel der Axen a und c.

Anisenylamidoximäthyläther = $C_6H_4(O.CH_3).C(NH_2):N(O.C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 51°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}8080:1:0{,}9357; \quad \beta = 93°51' \text{ Elich}^{4}).$$

Von demselben Chemiker wie vor. (l. c. 284) und aus dem gleichen Lösungsmittel erhalten. Prismen $a\{100\}$, $m\{110\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*77° 45′
$q:a = (011):(100) =$	—	*87 11
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*86 4
$m:q = (110):(011) =$	62° 11′	62 45 ca.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ ein Axenbild mit starker Dispersion sichtbar.

Benzamidin-(Benzenylamidin-)hydrochlorid-Dihydrat = $C_6H_5.C(NH_2):NH.HCl.2H_2O$.

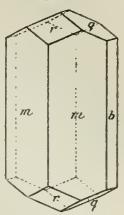
Rhombisch. $a:b:c = 0{,}5824:1:0{,}5022$ Fock[47]).

46) Lossen (Krystallbest. v. Hecht), Ann. d. Chemie 1889, **252**, 221. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **19**, 633.

47) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1892, **20**, 337.

Dargestellt von Pinner und Klein[48]). Große prismatische Krystalle der Combination (Fig. 2176): $m\{110\}$, $q\{011\}$, $r\{101\}$, selten und schmal $b\{010\}$.

Fig. 2176.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*60° 26′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*53 20
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	81° 32′	81 21
$r : m = (101) : (110) =$	55 39	55 41
$q : m = (011) : (110) =$	76 57	76 52

Spaltbarkeit nach $q\{011\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 35°$ ca. (Na), Dispersion schwach, $\varrho < v$.

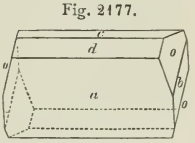
Benzamidin-(Benzenylamidin-)nitrit-Monohydrat = $C_6H_5 . C(NH_2) : NH . HNO_2 . H_2O$.

Monoklin(?).

$$a : b : c = 3{,}467 : 1 : 3{,}425; \quad \beta = 94° 32′ \text{ Hecht}^{41}).$$

Die von Lossen und Mierau[49]) aus wässerigem Alkohol erhaltene Combination (Fig. 2177): $a\{100\}$, $d\{101\}$, $c\{001\}$, $o\{111\}$, $b\{010\}$ könnte nach den optischen Eigenschaften und der geringen Differenz der betr. Winkel auch als rhombisch aufgefaßt werden mit den Symbolen: $ac\{101\}$, $d\{100\}$, $o\{110\}$, $b\{010\}$. Das Material gestattet hierüber keine Entscheidung (Hecht, l. c. 325).

Fig. 2177.



	Berechnet:	Beobachtet:
$d : a = (101) : (100) =$	—	*43° 3′
$d : c = (101) : (001) =$	—	*42 25
$o : a = (111) : (100) =$	—	*66 4
$o : b = (111) : (010) =$	33° 43′	33 37
$o : c = (111) : (001) =$	65 48	65 53

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene ungefähr parallel $d\{101\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2E = 78° 30′$ *Li*, $78° 55′$ *Na*, $79° 20′$ *Tl*.

Benzamidin-(Benzenylamidin-)acetat-Monohydrat = $C_6H_5 . C(NH_2) : NH . C_2H_4O_2 . H_2O$.

Monoklin.

$$a : b : c = 1{,}099 : 1 : ?; \quad \beta = 120° 13′ \text{ Hecht}^{41}).$$

Ebenfalls von Lossen und Mierau[49]) (l. c. 131) dargestellt. Krystalle aus Wasser. Nach Hecht (l. c. 324) Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $m\{110\}$ und $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*59° 47′
$a : m = (100) : (110) =$	—	*43 32
$m : c = (110) : (001) =$	68° 36′	68 31

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet ca. 15° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, $2E = 53° 13′$ *Li*, $53° 59′$ *Na*, $55° 14′$ *Tl*.

48) Pinner u. Klein, Ber. d. d. chem. Ges. 1877, **10**, 1894; 1889, **22**, 1607.
49) Lossen u. Mierau, Ann. d. Chemie 1891, **265**, 132.

Benzoylacethydroxamsäure = $C_6H_5.CO.O.N:C(OH)(CH_3)$.

(Stabile Modification.)

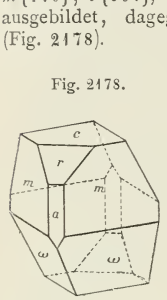
Schmelzpunkt 98°—99°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}4623:1:1{,}4545$; $\beta = 94°41'$ Zirngiebl[50]).

Dargestellt von Jones[51]). Krystalle aus Äther. Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $a\{100\}$; gewöhnlich sind nur m, c und r ausgebildet, dagegen fehlt r zuweilen an den flächenreicheren Krystallen (Fig. 2178).

Fig. 2178.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*68°43′
$a:c = (100):(001) =$	—	*85 19
$r:c = (101):(001) =$	—	*42 31
$m:c = (110):(001) =$	87°21½′	87 20½
$r:m = (101):(110) =$	65 32	65 37
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	86 16	85 59
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	62 18	62 16

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $m\{110\}$ deutlich.

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet 66° mit der c-Axe im spitzen Winkel β, $2V = 47°40'$ *Na*, Dispersion gering, $\varrho < v$; durch $m\{110\}$ je ein Axenbild stark geneigt sichtbar.

Ätzfiguren nach $\{010\}$ symmetrisch; keine polare Pyroëlectricität.

***d*-Benzoylcamphorylhydroxylamin** = $C_6H_5.CO.O.N.CO.CH\begin{array}{l}\text{——}CH_2\\ \quad C(CH_3)_2\\ -CO.C(CH_3)\text{—}CH_2\end{array}$.

Schmelzpunkt 139°.

Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}6829:1:0{,}5407$; $\beta = 100°39'$ Johnsen[52]).

Die von Plenske (Dissert. Univ. Königsberg 1904) erhaltenen Krystalle aus Äther sind tetraëderähnliche Combinationen von $m\{110\}$ und $\varkappa\{0\bar{1}1\}$ mit untergeordnetem $\mu\{1\bar{1}0\}$, selten $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*112°16′
$\varkappa:\varkappa' = (0\bar{1}1):(0\bar{1}\bar{1}) =$	—	*124 3
$\varkappa:\mu = (0\bar{1}1):(1\bar{1}0) =$	—	*66 37
$\varkappa:\mu' = (0\bar{1}1):(\bar{1}\bar{1}0) =$	82°46′	82 25

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie im spitzen Winkel β; Dispersion $\varrho > v$.

Der analoge Pol der elektrischen Axe ist der linke Pol der b-Axe (mit $\varkappa\{0\bar{1}1\}$).

---

50) Zirngiebl, im Detail nicht publicierte Beob. im min. Inst. d. Univ. München (1898).

51) Jones, Amer. Chem. Journ. 1898, **20**, 4.

52) Johnsen, N. Jahrb. f. Min. usw. 1907, **1**, 98. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **47**, 669.

Sulfobenzoësäuren und deren Derivate. Benzophosphinsäure.

o-Sulfobenzoësäure = $C_6H_4.SO_3H.COOH$ krystallisiert nach Remsen und Dohme[1]) mit $4H_2O$ in großen rhombischen, nach der *c*-Axe verlängerten Combinationen von {010} mit {110} und {001}, zuweilen auch {100}, wegen Ätzung der Flächen nicht meßbar. Die Messungen, welche als solche der wasserfreien Säure angegeben wurden, beziehen sich auf ein saures Salz derselben: **Ammonium-*o*-sulfobenzoat** = $C_6H_4.SO_3(NH_4).COOH$, welches rhombische Krystalle von ziemlich wechselnder Form bildet; mit diesem sind vollkommen isomorph **Kalium-** und **Cäsium-*o*-sulfobenzoat** = $C_6H_4.SO_3K.COOH$ und $C_6H_4.SO_3Cs.COOH$, und zwar nehmen sämtliche drei topischen Parameter mit dem Gewichte der Atome NH_4, K und Cs zu; auffallend ist dabei der Umstand, daß das Cäsiumsalz (und, wie es scheint, auch seine isomorphen Mischungen mit dem Ammoniumsalze) eine Polarität der *a*-Axe zeigt, welche an den Krystallen der beiden anderen Verbindungen nicht zu beobachten ist. Salze, in denen sowohl der Sulfonsäure-, als der Carboxylwasserstoff substituiert sind, wurden folgende gemessen: **Diammonium-*o*-sulfobenzoat** = $C_6H_4.SO_3(NH_4).COO(NH_4)$, rhombisch; **Silberammonium-*o*-sulfobenzoat** = $C_6H_4.SO_3(NH_4).COOAg$, monoklin; **Baryum-*o*-sulfobenzoat-Dihydrat** = $C_6H_4<\overset{SO_2O}{COO}>Ba.2H_2O$, rhombisch. Diesen schließt sich ein Salz der von der *p*-Oxybenzoësäure sich ableitenden *o*-Sulfonsäure an, das trikline **Calcium-*p*-oxy-*o*-sulfobenzoat-Pentahydrat** = $C_6H_3(OH)<\overset{SO_2O}{COO}>Ca.5H_2O$.

m-Sulfobenzoësäure bildet zerfließliche Krystalle. Krystallographisch untersucht wurde nur ein Salz derselben, das trikline **Natrium-*m*-sulfobenzoat-Dihydrat** = $C_6H_4.SO_3Na.COOH.2H_2O$, ferner das einer von ihr sich ableitenden Sulfosalicylsäure, das ebenfalls trikline **Kaliumsalicyl-5-sulfonatfluorhydrat** = $C_6H_3(OH).SO_3K.COOH.HF$, endlich ein Salz einer ihrer Estersäuren, **Ammoniumäthylsulfobenzoat** = $C_6H_4.SO_3(C_2H_5).COO(NH_4)$, ebenfalls triklin.

Von der ebenfalls nicht gemessenen *p*-Sulfobenzoësäure wurden folgende Derivate untersucht: **Natrium-*p*-sulfobenzoat** = $C_6H_4.SO_3Na.COOH$, triklin; ***p*-Sulfobenzoësäuredimethylester** = $C_6H_4.SO_3(CH_3).COO(CH_3)$, wahrscheinlich triklin (unvollständig); ***o*-Nitro-*p*-sulfobenzoësäuredimethylester** = $C_6H_3(NO_2).SO_3(CH_3).COO(CH_3)$, monoklin.

***o*-Sulfobenzoësäuredichlorid** existiert in zwei im Verhältnisse der Tautomerie stehenden Formen, von denen jede sowohl im Sinne der symmetrischen Formel $C_6H_4<\overset{SO_2Cl}{COCl}$, als der unsymmetrischen $C_6H_4<\overset{SO_2}{CCl_2}>O$ reagiert

[1]) I. Remsen u. Dohme, Amer. Chem. Journ. 1889, **11**, 332. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 286.

und welche nicht direkt ineinander übergeführt werden können; dieselben krystallisieren mit sehr ähnlichen Winkeln, aber das eine rhombisch, das andere monoklin. Das symmetrische **p-Nitro-o-sulfobenzoësäuredichlorid** $= C_6H_3(NO_2).SO_2Cl.COCl$, ebenfalls monoklin, läßt keine nähere Beziehung zu dem vorhergehenden erkennen.

Über die drei Sulfaminobenzoësäuren existieren keine krystallographischen Angaben und von ihren Estern nur über einen, den monoklinen **m-Sulfaminobenzoësäureäthylester** (Sulfobenzaminsäureäthylester) $= C_6H_4.SO_2(NH_2).COO(C_2H_5)$. Auch die Diamine sind nicht gemessen worden und von ihren Derivaten nur eins, das Tetramethyl-o-sulfaminobenzamid $= C_6H_4.SO_2N(CH_3)_2.CON(CH_3)_2$, welches nach Remsen[2]) wahrscheinlich rhombische Krystalle mit dem Axenverhältnis 0,232 : 1 : 0,127 bilden soll (die angegebenen Winkel enthalten jedoch Widersprüche, so daß die Bestimmung jedenfalls wiederholt werden muß).

Das unter dem Namen «Saccharin» bekannte **o-Benzoësäuresulfinid** $= C_6H_4<\overset{SO_2}{CO}>NH$ krystallisiert monoklin.

An die schwefelhaltigen Verbindungen der Benzoësäure mag die einzige krystallographisch untersuchte Phosphorverbindung angeschlossen werden, die monokline **p-Benzophosphinsäure** $= C_6H_4.PO(OH)_2.COOH$.

Ammonium-o-sulfobenzoat $= C_6H_4.SO_3(NH_4).COOH$.

Schmelzpunkt über 250° (Brackett und Hayes[3]).
Spec. Gew. 1,521—1,524 Zirngiebl[4]).
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}6678 : 1 : 1{,}2074$ Zirngiebl[4]).
$(\chi : \psi : \omega = 3{,}658 : 5{,}479 : 6{,}615$ »).

Als »o-Sulfobenzoësäure« beschrieben Brackett und Hayes[3]) Krystalle, welche nach Gill[3]) die Combination $o\{111\}$, $c\{001\}$ (letzteres von ihm als $\{010\}$ genommen) zeigten. Die gleichen Formen mit $q\{011\}$ (Fig. 2179) beobachtete Sachs[5]) an dem von Krannich[6]) dargestellten Präparate. Die von

Fig. 2179.

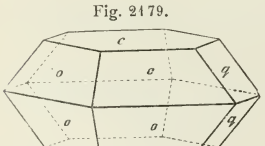


Fig. 2180.

Fig. 2181.

2) J. Remsen, Amer. Chem. Journ. 1903, **30**, 290.
3) Brackett u. Hayes (Krystallbest. v. Gill), Amer. Chem. Journ. 1887, **9**, 406. Betr. des Irrtums der Verf. s. Fahlberg u. Barge, Ber. d. d. chem. Ges. 1889, **22**, 754.
4) Zirngiebl, Zeitschr. f. Krystall. 1902, **36**, 129 f.
5) Sachs, Zeitschr. f. Krystall. 1901, **34**, 160.
6) Krannich, Ber. d. d. chem. Ges. 1900, **33**, 3485.

Zirngiebl irrtümlich für »*o*-Sulfobenzoësäure« gehaltenen Krystalle I, aus mit einer Säure versetzten wässerigen Lösung, zeigen gewöhnlich außer $c\{001\}$ nur $o\{111\}$, öfters auch $b\{010\}$ und $q\{011\}$ (Fig. 2180), seltener $u\{221\}$ (in Fig. 2181 mit s bezeichnet). Das von Demselben mit der richtigen Bezeichnung beschriebene Präparat II enthielt zweierlei Combinationen: $c\{001\}$, $q\{011\}$, $r\{102\}$ (Fig. 2182) und $c\{001\}$, $r\{102\}$, $s\{214\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$ (Fig. 2183).

Fig. 2182.

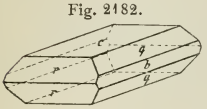


Fig. 2183.

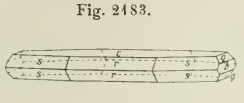
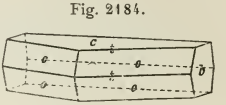


Fig. 2184.



Aus Cäsiumsalz enthaltender Lösung ausgeschiedene Krystalle III endlich zeigten die Formen $c\{001\}$, $o\{111\}$ als vordere Pyramide, $t\{\bar{2}01\}$ als hinteres Doma und $b\{010\}$ (Fig. 2184); wenn diese (nicht analysierten) Krystalle Mischungen des Ammoniumsalzes mit dem Cäsiumsalze sind, stimmen sie in der Symmetrie mit letzterem überein.

	Berechnet:	Beobachtet:				
		Zirngiebl I:	Zirngiebl II:	Zirngiebl III:	Sachs:	Gill:
$o : c = (111) : (001) =$	—	*65° 18′	—	65° 11′	65° 20′	65° 22′
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	60° 36′	60 39	—	—	60 40	61 20
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*98 9	—	—	96 14	97 42
$q : c = (011) : (001) =$	50 22	50 29	50° 2′	—	50 25	—
$u : o = (221) : (111) =$	11 45	11 44	—	—	—	—
$u : o = (22\bar{1}) : (111) =$	75 47	75 46	—	—	—	—
$u : o = (2\bar{2}1) : (111) =$	64 20	64 22	—	—	—	—
$r : c = (102) : (001) =$	42 7	—	41 31	—	—	—
$t : c = (201) : (001) =$	74 32½	—	—	74 34	—	—
$s : r = (214) : (102) =$	12 37	—	12 33	—	—	—
$s : s' = (214) : (\bar{2}14) =$	81 46	—	80 10	—	—	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ deutlich, nach $m\{110\}$ ziemlich deutlich.

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2E = 84°36′$ *Li*, $84°39′$ *Na*, $\beta = 1{,}4958$ (*Na*), daraus $2V = 53°29′$ (Zirngiebl I; die Krystalle II ergaben: $2E = 45°22′$ *Li*, $45°4′$ *Na*, $\beta = 1{,}6010$ (?), $2V = 26°53′$ *Na*).

Die Ätzfiguren der Krystalle I und II zeigen bipyramidale Symmetrie, die der Krystalle III dagegen pyramidale; elektrische Polarität nur bei letzteren, und zwar ist der vordere Pol der a-Axe (Fig. 2184) der antiloge.

Kalium-*o*-sulfobenzoat = $C_6H_4.SO_3K.COOH$.

Spec. Gew. 1,704 Zirngiebl[4]).

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}6845 : 1 : 1{,}2305$ Zirngiebl[4]).

$(\chi : \psi : \omega = 3{,}810 : 5{,}566 : 6{,}641$ »).

Nach einer älteren Bestimmung eines Präparates von Remsen[7]) durch Irby, welche Rammelsberg[8]) anführt, zeigen die Krystalle die Combination

7) J. Remsen, Ann. d. Chemie 1875, **178**, 293. Diese Abhandlung, welche Rammelsberg citiert, enthält keinerlei Krystallbestimmung!

8) Rammelsberg, Handb. d. kryst.-phys. Chemie, Leipzig 1882, **2**, 530.

$c\{001\}$, $o\{111\}$, $q\{001\}$ (von den beiden gemessenen Winkeln ist einer sicher irrtümlich). Zirngiebl (l. c. 132) beobachtete die gleiche Combination (Fig. 2185), gewöhnlich auch mit schmalem $b\{010\}$, seltener $m\{110\}$ (nicht meßbar) und $n\{120\}$; die aus saurer Lösung erhaltenen Krystalle sind nach der a-Axe verlängert (Fig. 2186).

Fig. 2185.

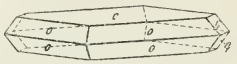
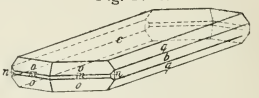


Fig. 2186.



	Berechnet:	Beobachtet: Zirngiebl:	Irby:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$= 68^\circ 47'$	—	—
$q : c = (011) : (001)$	$=$ —	$*50^\circ 54'$	—
$o : c = (111) : (001)$	$=$ —	$*65\ 26$	$68^\circ(?)\ 29'$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$	$= 59\ 11$	$59\ 6$	—
$o : o' = (111) : (\bar{1}11)$	$= 97\ 31$	$97\ 29$	$97^\circ 33'$
$n : b = (120) : (010)$	$= 36\ 17$	$36\ 11$	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a; $2V = 42^\circ 38'$ *Na*, $\varrho > v$; $\beta = 1{,}5930$.

Ätzfiguren auf $c\{001\}$ bipyramidal; keine polare Pyroëlektricität.

Cäsium-*o*-sulfobenzoat = $C_6H_4.SO_3Cs.COOH$.

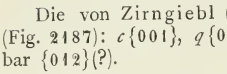
Spec. Gew. 2,147 Zirngiebl[4]).

Rhombisch pyramidal.

$$a : b : c = 0{,}6552 : 1 : 1{,}1572 \text{ Zirngiebl}^4).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 3{,}859 : 5{,}890 : 6{,}816; \quad » \quad).$$

Die von Zirngiebl (l. c. 133) dargestellten Krystalle zeigten die Formen (Fig. 2187): $c\{001\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$, zuweilen schmal $x\{112\}$ und nicht meßbar $\{012\}(?)$.

Fig. 2187.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$= 66^\circ 28'$	—
$q : c = (011) : (001)$	$=$ —	$*49^\circ 10'$
$o : c = (111) : (001)$	$=$ —	$*64\ 39$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$	$= 59\ 23$	$59\ 26$
$o : o' = (111) : (\bar{1}11)$	$= 98\ 12$	$97\ 55$
$x : c = (112) : (001)$	$= 46\ 33$	$46\ 43$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a.

Ätzfiguren auf $c\{001\}$ monosymmetrisch. Starke, nach der a-Axe polare Pyroëlektricität.

Diammonium-*o*-sulfobenzoat = $C_6H_4.SO_3(NH_4).COO(NH_4)$.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}8904 : 1 : 0{,}7125$ Remsen und Dohme[1]).

Remsen und Dohme (l. c. 338) erhielten aus ammoniakalischer Lösung quadratische Tafeln $a\{100\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$ und $r\{101\}$, untergeordnet auch $c\{001\}$.

$$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = *83^\circ 23' \text{ beob.}$$
$$r : a = (101) : (100) = *51\ 20 \quad »$$

Silberammonium-*o*-sulfobenzoat = $C_6H_4.SO_3(NH_4).COOAg$.

Monoklin. $a:b:c = 0{,}6723:1:?$; $\beta = 128^\circ 27'$ Remsen u. Dohme[1]).

Prismen $m\{110\}$ mit schmalem $b\{010\}$, am Ende nur $c\{001\}$ (Remsen und Dohme, l. c. 339).

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = *55^\circ 33'$ beob.
$m:c = (110):(001) = *56\ 37$ »

Baryum-*o*-sulfobenzoat-Dihydrat = $C_6H_4<\overset{SO_3O}{COO}>Ba.2H_2O$.

Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}5106:1:0{,}6416$ Remsen und Dohme[1]).

Nach der c-Axe verlängerte Combinationen von $b\{010\}$ mit $m\{110\}$ und $o\{111\}$ (l. c. 336).

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = *54^\circ\ 5'$ beob.
$o:o = (111):(1\bar{1}1) = *65\ 25$ »

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$.

Doppelbrechung schwach, Axenebene $b\{010\}$.

Calcium-*p*-oxy-*o*-sulfobenzoat-Pentahydrat=$C_6H_3(OH)<\overset{SO_3O}{COO}>Ca.5H_2O$.

Triklin. $a:b:c = 0{,}9567:1:1{,}0121$ Gill[9]).

Dargestellt von Hedrick[9]). Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$ mit schmalem $\mu\{1\bar{1}0\}$, am Ende $c\{001\}$ und sehr schmal $\varkappa\{0\bar{1}1\}$.

$a:b = (100):(010) = *50^\circ 49'$ beob.
$a:c = (100):(001) = *45\ 35$ »
$b:c = (010):(001) = *39\ 8$ »
$\mu:a = (1\bar{1}0):(100) = *69\ 28$ »
$\varkappa:c = (0\bar{1}1):(001) = *64\ 46$ »

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Natrium-*m*-sulfobenzoat-Dihydrat = $C_6H_4.SO_3Na.COOH.2H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$a:b:c = 1{,}0254:1:1{,}7822$ Hlawatsch[10]).
$\alpha = 88^\circ 53'$, $\beta = 110^\circ 27'$, $\gamma = 101^\circ 36'$.

Ein Präparat aus dem Labor. in Göttingen bestand nach Wickel[11]) (der den Formen z. T. andere Symbole gab) aus dünnen Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\pi\{1\bar{1}1\}$, $b\{010\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$. An Krystallen, welche von Wegscheider und Furcht[10]) dargestellt worden waren, beobachtete Hlawatsch außerdem noch $a\{100\}$. Zwillinge mit $c\{001\}$ als Verwachsungsebene.

	Wickel:	Hlawatsch:
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001)$	$*77^\circ 18'$	$77^\circ 19'$
$\varrho:b = (10\bar{1}):(010)$	$*79\ 25$	$79\ 22\frac{1}{2}$

9) Hedrick (Krystallbest. v. Gill), Amer. Chem. Journ. 1887, **9**, 416.

10) Wegscheider u. Furcht (Krystallbest. v. Hlawatsch), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1902, **111** (IIb), 905. Monatsh. f. Chemie **23**, 1108. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 643.

11) Wickel, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. d. Univ. Göttingen, 1884, 10. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **11**, 79.

	Wickel:	Hlawatsch:
$b:c = (010):(001) =$	$*86^\circ 50'$	$86^\circ 43'$
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$	$75\ 55$	$75\ 50\frac{1}{2}$
$\mu:\varrho = (1\bar{1}0):(10\bar{1}) =$	$*57\ 45$	$57\ 47$
$\pi:\varrho = (1\bar{1}\bar{1}):(10\bar{1}) =$	$50\ 21$	$50\ 20\frac{1}{2}$
$\pi:b' = (1\bar{1}\bar{1}):(0\bar{1}0) =$	$50\ 15$	$50\ 17$
$\pi':c = (\bar{1}11):(001) =$	$77\ 33$	$77\ 30$
$\pi:\mu = (1\bar{1}\bar{1}):(1\bar{1}0) =$	$26\ 33$	$26\ 39$
$\mu:b' = (1\bar{1}0):(0\bar{1}0) =$	$*52\ 24$	$52\ 32$
$a:b = (010):(100) =$	—	$77\ 56$
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	$33\ 33\frac{1}{2}$
$a:c = (100):(001) =$	—	$69\ 7\frac{1}{2}$
$\pi:a = (1\bar{1}\bar{1}):(100) =$	—	$60\ 44\frac{1}{2}$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und $\mu\{1\bar{1}0\}$.

Doppelbrechung negativ, stark; 1. Mittellinie fast senkrecht zu $b\{010\}$, 2. fast ebenso zu $c\{001\}$, $2E$ (gem. d. $b\{010\}$) $= 85^\circ 14'$ *Li*, $86^\circ 7'$ *Na*, $87^\circ 4'$ *Tl*.

Kaliumsalicyl-5-sulfonatfluorhydrat = $C_6H_3(OH).SO_3K.COOH.HF$.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}799:1:1{,}088 \text{ Goßner}^{12}).$$
$$\alpha = 105^\circ 45', \quad \beta = 105^\circ 39', \quad \gamma = 90^\circ 31'.$$

Die von Weinland und Kappeller[13]) dargestellten, an der Luft ziemlich rasch trübe werdenden Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2188): $c\{001\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $d\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $x\{11\bar{2}\}$, $a\{100\}$.

Fig. 2188.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	$*73^\circ 34'$
$n:c = (1\bar{1}0):(001) =$	—	$*87\ 25$
$x':c = (\bar{1}\bar{1}2):(001) =$	—	$*50\ 30$
$x:n = (11\bar{2}):(1\bar{1}0) =$	—	$*81\ 56$
$x:d = (11\bar{2}):(10\bar{1}) =$	—	$*34\ 25$
$d':c = (\bar{1}01):(001) =$	$63^\circ 23'$	$63\ 4$
$m:c = (110):(001) =$	$67\ 30$	$67\ 47$
$m:n = (110):(1\bar{1}0) =$	$77\ 18$	$76\ 31$
$n:a = (1\bar{1}0):(100) =$	$40\ 38$	$40\ 20$
$o:d = (11\bar{1}):(10\bar{1}) =$	$39\ 9$	$39\ 13$
$o:x = (11\bar{1}):(11\bar{2}) =$	$27\ 55$	$27\ 42$
$o:n = (11\bar{1}):(1\bar{1}0) =$	$78\ 9$	$78\ 5$

Ammoniumäthylsulfobenzoat = $C_6H_4.SO_3(C_2H_5).COO(NH_4)$.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}612:1:0{,}712 \text{ Keferstein}^{14}).$$
$$\alpha = 90^\circ 18', \quad \beta = 84^\circ 4', \quad \gamma = 90^\circ 18'.$$

Dargestellt von Limpricht und Uslar[15]). Kurzprismatische Combinationen von $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$ mit den Endflächen $c\{001\}$ und untergeordnet $q\{011\}$.

12) Goßner, Zeitschr. f. Krystall. 1904, **38**, 521.
13) Weinland u. Kappeller, Ann. d. Chemie 1901, **315**, 372.
14) Keferstein, Ann. d. Chemie 1858, **106**, 385.
15) Limpricht u. Uslar, Ann. d. Chemie 1857, **102**, 256.

$a : b = (100) : (010) = *78^\circ 41'$ beob.
$a : c = (100) : (001) = *96\ \ 7$ »
$b : c = (010) : (001) = *91\ 34$ »
$m : b = (110) : (010) = *67\ \ 6$ »
$q : b = (011) : (010) = *53\ 34$ »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ höchst vollkommen, nach $a\{100\}$ weniger gut.

Natrium-*p*-sulfobenzoat = $C_6H_4.SO_3Na.COOH$.

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}6724 : 1 : 0{,}3364$ Hlawatsch[10]).
$\alpha = 87^\circ 51'$, $\beta = 92^\circ 2'$, $\gamma = 94^\circ 16\frac{1}{2}'$.

Die von Wegscheider und Furcht[10]) (l. c. 929 bzw. 1132) aus Wasser erhaltenen, nach der c-Axe prismatischen Krystalle zeigen die Formen: $b\{010\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $l\{1\bar{2}0\}$, $o\{1\bar{1}1\}$, untergeordnet $t\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $p\{111\}$, $s\{11\bar{1}\}$ und $c\{001\}$ als unvollkommene Spaltungsfläche. Aus den Messungen mit dem zweikreisigen Goniometer wurden folgende Flächenwinkel berechnet:

$a : b = (100) : (010) = 85^\circ 47\frac{3}{4}'$
$b : c = (010) : (001) = 92\ \ 0\frac{1}{2}$
$a : c = (100) : (001) = 88\ \ 7$
$m : b = (110) : (010) = 53\ 10\frac{1}{2}$
$n : b' = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0) = 59\ \ 2\frac{1}{2}$
$p : b = (111) : (010) = 73\ 21\frac{1}{2}$
$o : b' = (1\bar{1}1) : (0\bar{1}0) = 73\ 31$
$s : b' = (11\bar{1}) : (0\bar{1}0) = 69\ 38$
$t' : b = (1\bar{1}\bar{1}) : (010) = 76\ 27\frac{1}{2}$
$n : c = (1\bar{1}0) : (001) = 87\ 18$
$m : c = (110) : (001) = 89\ 34\frac{1}{2}$
$p : c = (111) : (001) = 31\ 40\frac{1}{4}$
$o : c = (1\bar{1}1) : (001) = 29\ 52$
$s' : c = (\bar{1}\bar{1}1) : (001) = 32\ \ 5\frac{3}{4}$
$t' : c = (\bar{1}11) : (001) = 30\ 56\frac{1}{2}$
$p : a = (111) : (100) = 61\ 48$
$o : a = (1\bar{1}1) : (100) = 64\ 49$
$s : a = (11\bar{1}) : (100) = 65\ 11$
$t' : a' = (\bar{1}11) : (\bar{1}00) = 66\ 56\frac{3}{4}$
$o : m = (1\bar{1}1) : (110) = 78\ 53\frac{1}{2}$
$p : n = (111) : (1\bar{1}0) = 78\ \ 3\frac{1}{2}$
$t : m = (1\bar{1}\bar{1}) : (110) = 79\ 10\frac{3}{4}$
$s : n' = (\bar{1}\bar{1}1) : (\bar{1}10) = 80\ 48$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ deutlich, nach $c\{001\}$ undeutlich.

Doppelbrechung sehr stark; Axenebene nahe parallel $b\{010\}$; Auslöschungsschiefe in $a\{100\}$ 8°, in $b\{010\}$ 19°, in $n\{1\bar{1}0\}$ ca. 0°.

p-Sulfobenzoësäuredimethylester = $C_6H_4.SO_3(CH_3).COO(CH_3)$.

Schmelzpunkt 88°—90°.

Die von denselben Chemikern wie vor. (l. c. 924 bzw. 1127) aus Äther erhaltenen triklinen (?) Krystalle sind tafelförmige Zwillinge nach $\{010\}$; $(100) : (010) = 77^\circ 30'$; ein weiteres Pinakoïd ergab: $\varphi = 62^\circ 10'$, $\varrho = 49^\circ 48'$. Auslöschung in $b\{010\}$ nahe parallel der c-Axe.

o-Nitro-p-sulfobenzoësäuredimethylester = $C_6H_3(NO_2).SO_3(CH_3).COO(CH_3)$.

Schmelzpunkt 86°—87°.

Monoklin sphenoïdisch.

$a : b : c = 1{,}1574 : 1 : 0{,}7748$; $\beta = 97°\,51'$ Hlawatsch[10]).

Ebenfalls von Wegscheider und Furcht[10]) (l. c. 936 bzw. 1139) dargestellt. Krystalle aus Benzol. Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $c\{001\}$, $f\{201\}$, $e\{20\bar{1}\}$, $d\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $b\{010\}$; die drei letzten oft nur an einem Pole der Symmetrieaxe ausgebildet. Berechnete Flächenwinkel:

$m : m$	$= (110) : (1\bar{1}0)$	$= 97°\,48\frac{1}{2}'$
$m : c$	$= (110) : (001)$	$= 84\ \ 51$
$m : f$	$= (110) : (201)$	$= 56\ \ 55\frac{1}{2}$
$m' : d$	$= (\bar{1}10) : (\bar{1}01)$	$= 71\ \ 51\frac{1}{2}$
$m' : e$	$= (\bar{1}10) : (\bar{2}01)$	$= 59\ \ 31$
$m' : o'$	$= (\bar{1}10) : (\bar{1}11)$	$= 49\ \ 21\frac{3}{4}$
$m : o'$	$= (110) : (\bar{1}11)$	$= 80\ \ 21\frac{1}{4}$
$m : q$	$= (110) : (011)$	$= 59\ \ 59\frac{1}{2}$
$m' : q$	$= (\bar{1}10) : (011)$	$= 67\ \ 10\frac{1}{4}$
$c : f$	$= (001) : (201)$	$= 48\ \ 16\frac{3}{4}$
$c : d$	$= (001) : (\bar{1}01)$	$= 36\ \ 7\frac{1}{4}$
$c : e$	$= (001) : (\bar{2}01)$	$= 58\ \ 21\frac{1}{2}$
$c : q$	$= (001) : (011)$	$= 37\ \ 30\frac{1}{2}$
$d : o$	$= (\bar{1}01) : (\bar{1}11)$	$= 34\ \ 18\frac{1}{2}$

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ deutlich.

Doppelbrechung sehr stark; Auslöschungsschiefe zur c-Axe in $m\{110\}$ ca. 14°. Ätzfiguren auf $m\{110\}$ deutlich unsymmetrisch.

o-Sulfobenzoësäuredichlorid = $C_6H_4{<}\begin{matrix}SO_2Cl\\COCl\end{matrix}$ oder **$C_6H_4{<}\begin{matrix}SO_2\\CCl_2\end{matrix}{>}O$.**

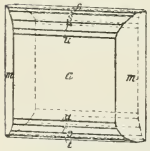
»Labiles Chlorid«.

Schmelzpunkt 40°.

Spec. Gew. 1,660 Zirngiebl[4]).

Rhombisch.

Fig. 2189.



$a : b : c = 1{,}8103 : 1 : 2{,}0997$ Zirngiebl[4]).

$(\chi : \psi : \omega = 6{,}080 : 3{,}304 : 7{,}052$ »).

Die beiden Chloride wurden von List und Stein[16] dargestellt und aus Petroläther krystallisiert. Die von ihnen ihrer leichteren Reactionsfähigkeit wegen als »labile« bezeichnete Form zeigt nach Zirngiebl (l. c. 138) die Combination (Fig. 2189): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$, $s\{102\}$, $t\{103\}$, $c\{001\}$, $u\{201\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m : a$	$= (110) : (100) =$	—	*61° 5′
$r : a$	$= (101) : (100) =$	—	*40 46
$s : a$	$= (102) : (100) =$	59°53′	59 52
$t : a$	$= (103) : (100) =$	73 58	73 54
$u : a$	$= (201) : (100) =$	23 19	22 20
$r : m$	$= (101) : (110) =$	68 31	68 28
$s : m$	$= (102) : (110) =$	75 58	75 56

16) List u. Stein, Ber. d. d. chem. Ges. 1898, **31**, 1648.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen, nach $m\{110\}$ deutlich.

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2E = 60^\circ 22'$ *Li*, $60^\circ 57'$ *Na*.

»Stabiles Chlorid«.

Schmelzpunkt 79°.

Spec. Gew. 1,669 Zirngiebl[14]).

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}8553 : 1 : 2{,}0069; \quad \beta = 90^\circ 33' \text{ Zirngiebl}^{14}).$$
$$(\chi : \psi : \omega = 6{,}263 : 3{,}376 : 6{,}775 \quad » \quad » \quad » \quad » \quad).$$

Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $s\{102\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$, $n\{210\}$, $p\{12\bar{2}\}$, seltener $\omega\{32\bar{2}\}$; Habitus ähnlich dem des abilen Chlorids oder prismatisch bzw. tafelig durch Vorherrschen von r und ϱ oder eines von beiden.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*61° 43′
$r : a = (101) : (100) =$	—	*42 31
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*43 3
$a : c = (100) : (001) =$	89° 27′	89 27
$n : a = (210) : (100) =$	42 54	42 50
$s : a = (102) : (100) =$	61 10	61 2
$\sigma : a = (10\bar{2}) : (100) =$	62 3½	62 4
$r : m = (101) : (110) =$	69 33½	69 36
$s : m = (102) : (110) =$	76 47½	76 53
$p : a = (12\bar{2}) : (100) =$	76 42	76 38
$p : b = (12\bar{2}) : (010) =$	29 24½	26 24
$p : m = (11\bar{2}) : (110) =$	29 10	28 53
$\omega : a = (32\bar{2}) : (100) =$	54 17	53 3
$\omega : b = (32\bar{2}) : (010) =$	43 23	44 51

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung positiv, stark; 1. Mittellinie Axe b, die 2. Mittellinie bildet 1° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; $2E = 59^\circ 39'$ *Li*, $60^\circ 7'$ *Na*.

p-Nitro-o-sulfobenzoësäuredichlorid = $C_6H_3(NO_2).SO_2Cl.COCl$.

Schmelzpunkt 98° ca.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}8983 : 1 : 1{,}1418; \quad \beta = 136^\circ 49' \text{ King}^{17}).$$

Die von Henderson[17]) dargestellten großen Krystalle, aus Äther oder Chloroform, gleichen durch Vorherrschen von $m\{110\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$ spitzen rhombischen Bipyramiden; untergeordnet treten auf $\varrho\{10\bar{1}\}$ und $\sigma\{10\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*63° 10′
$\omega : \varrho = (11\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	—	*41 50
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	—	*41 59
$\sigma : m = (10\bar{2}) : (110) =$	83° 21′	82 25
$\omega : \sigma = (11\bar{1}) : (10\bar{2}) =$	58 57	59 34
$\sigma : \varrho = (10\bar{2}) : (10\bar{1}) =$	46 12	47 15
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	58 4	57 41
$\omega' : m = (\bar{1}11) : (110) =$	92 26	92 29

17) Henderson (Krystallbest. v. King), Amer. Chem. Journ. 1901, **25**, 3.

m-Sulfaminobenzoësäureäthylester (Sulfobenzaminsäureäthylester) = $C_6H_4.SO_2(NH_2).COO(C_2H_5)$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}4194 : 1 : 0{,}2786$; $\beta = 91^\circ 9'$ Keferstein[14]).

Die von Limpricht und Uslar[18]) aus Weingeist erhaltenen Krystalle zeigen nach den obigen, von Rammelsberg[8]) (l. c. 443) aus den Messungen von Keferstein (l. c. 387) berechneten Elementen die Formen: $m\{110\}$, $b\{010\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, untergeordnet $q\{011\}$; sie sind entweder nach der c-Axe oder nach der Zone $[010, 10\bar{1}]$ kurz prismatisch.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*45^\circ 31'$
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	—	$*60\ 22$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	$*27\ 57$
$\varrho' : q = (\bar{1}01) : (011) =$	$32^\circ 44'$	$32\ 48$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ sehr vollkommen, nach $c\{001\}$ vollkommen.

o-Benzoësäuresulfinid (Saccharin) = $C_6H_4<\overset{SO_2}{CO}>NH$.

Schmelzpunkt und Zersetzungspunkt 220°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}7867 : 1 : 1{,}7187$; $\beta = 103^\circ 51\frac{1}{2}'$ Pope[19]).

Die aus Aceton erhaltenen großen Krystalle sind rhomboëderähnliche Combinationen von $a\{100\}$ und $q\{011\}$, zu denen meist auch $r\{10\bar{1}\}$ hinzutritt; weniger häufig ist $c\{001\}$ und sehr selten $p\{210\}$ (Fig. 2190). Häufig Zwillinge nach $r\{10\bar{1}\}$ (Fig. 2192). Durch Sublimation erhält man lange Nadeln nach $q\{011\}$ mit $c\{001\}$.

Fig. 2190.

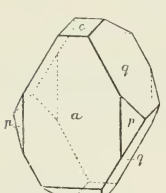


Fig. 2191.

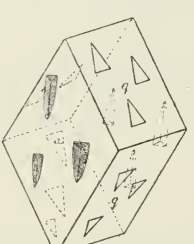
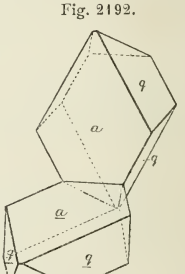


Fig. 2192.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*76^\circ\ 8\frac{1}{2}'$
$r : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	$*68\ 46$
$q : c = (011) : (001) =$	—	$*59\ 4$
$q : a = (011) : (100) =$	$82^\circ 56'$	$82\ 57$
$r' : q = (\bar{1}01) : (011) =$	$65\ 8$	$65\ 7$
$p : a = (210) : (100) =$	$53\ 32$	$53\ 24$
$q : p = (011) : (210) =$	$40\ 16$	$40\ 25$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen.

Ätzfiguren, durch Aceton hervorgebracht, s. Fig. 2191.

18) Limpricht u. Uslar, Ann. d. Chemie 1858, **106**, 39.

19) Pope, Journ. Chem. Soc. London 1895, **67**, 986. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. 1896, **25**, 567.

Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene $b\{010\}$, eine Axe fast senkrecht zu $r\{10\bar{1}\}$, durch $a\{100\}$ und $c\{001\}$ je ein Axenbild sichtbar, $2E = 90^\circ—100^\circ$. Auslöschungsschiefe in $q\{011\}$ 30° mit der a-Axe.

Die von Pope näher beschriebenen lebhaften Luminiscenzerscheinungen werden nach einer späteren Mitteilung Desselben[20]) durch Verunreinigung bewirkt.

p-Benzophosphinsäure = $C_6H_4.PO(OH)_2.COOH$.

Schmelzpunkt über 300°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}9838:1:1{,}3710$; $\beta = 107^\circ 27'$ Henriques[21]).

Dargestellt von Michaelis und Panek[22]). Krystalle aus Salzsäure. Sechsseitige tafelförmige Combinationen von $c\{001\}$ mit $m\{110\}$ und $b\{010\}$, untergeordnet: $o\{111\}$, $x\{223\}$, $\xi\{44\bar{3}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	$*86^\circ 22'$
$m:c = (110):(001) =$	—	$*77\ 22$
$o:c = (111):(001) =$	—	$*62\ 54$
$o:b = (111):(010) =$	$51^\circ 22'$	$51\ 31\frac{1}{2}$
$x:c = (223):(001) =$	$52\ 30$	$51\ 14$
$\xi:c = (\bar{7}43):(001) =$	$69\ 1$	$69\ 47\frac{1}{2}$

Abkömmlinge des Äthylbenzols.

Die Halogenderivate des Äthylbenzols sind großenteils, wie der Kohlenwasserstoff selbst, flüssig; betreffs der bei gewöhnlicher Temperatur festen existieren nur einige approximative Angaben Deecke's[1]) über Verbindungen, welche von Biltz[1]) dargestellt worden sind; nach diesen krystallisiert Phenyl-ω-chlor-$\alpha\omega$-dibromäthan = $C_6H_5.CHBr.CHClBr$ in triklinen Nadeln ohne Endflächen, Phenylpentachloräthan = $C_6H_5.CCl_2.CCl_3$ in sechsseitigen Tafeln des rhombischen Systems, Nitrophenylpentachloräthan = $C_6H_4(NO_2).CCl_2.CCl_3$ in monoklinen Combinationen $\{100\}$, $\{001\}$ ohne Endflächen, endlich Phenyl-$\alpha\omega_2$-trichlor-$\alpha\omega$-dibromäthan = $C_6H_5.CClBr.CCl_2Br$ rhombisch mit den Formen $\{001\}$, $\{110\}$, $\{011\}$; $(110):(1\bar{1}0) = 61^\circ$, $(011):(0\bar{1}1) = 90^\circ$ ca.; durch $\{001\}$ großer Winkel der optischen Axen. Eine Cyanverbindung, welche hier angereiht werden könnte, ist das trikline **α-Methyl-o-homophtalonitril** (Methylcyanbenzylcyanid) = $C_6H_4(CN).CH(CN).CH_3$.

Wie S. 434 angeführt wurde, ist keines der Salze des Benzylamins gemessen worden; von der homologen Base Phenyläthylamin liegt zwar eine Bestimmung eines solchen vor, nach welcher **Phenyläthylaminchlorhydrat** = $C_6H_5.CH_2.CH_2(NH_2).HCl$ eine rhombische Form besitzt, deren Ausbildung aber mangels einer optischen Untersuchung dieses Resultat zweifelhaft erscheinen läßt. Das camphersulfonsaure Salz krystallisiert nach seinen von Pope[2]) bestimmten optischen Eigenschaften rhombisch, ist aber

20) Pope, Nature, London 1899, **59**, 618. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **34**, 432.

21) Henriques, unveröffentl. Beobachtungen im mineral. Inst. d. Univ. Straßburg 1881.

22) Michaëlis u. Panek, Ber. d. d. chem. Ges. 1881, **14**, 406.

1) Biltz (Krystallbest. v. Deecke), Ann. d. Chemie 1897, **296**, 271 f.

2) Pope u. Harvey, Journ. Chem. Soc. London 1899, **75**, 1110. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **34**, 620.

nicht gemessen worden. **Phenylacetamidin-**(Phenylacediamin-)**hyposulfit** = $[C_6H_5.CH_2.C(NH).NH_2]_2.H_2S_2O_3$ hat monokline Krystallform.

Eine völlig isolierte Verbindung ist der monokline **Trichlormethyl-*o*-methoxyphenylcarbinolacetäther** ($\beta\beta\beta$-Trichlor-α-oxy-2-oxyphenyläthan-2-methyläther) = $C_6H_4(O.CH_3).CH(O.C_2H_3O).CCl_3$.

Die **Phenylessigsäure** = $C_6H_5.CH_2.COOH$ krystallisiert nach Haushofer[3]) in rhombischen Tafeln {001} von $51\frac{1}{2}°$ mit positiver Doppelbrechung, Axenebene {010}, 1. Mittellinie c, Axenwinkel klein. Von ihren Derivaten mit Substitution im Benzolkern wurden nur zwei untersucht: ***o*-Bromphenylessigsäure** = $C_6H_4Br.CH_2.COOH$ und ***o*-Nitrophenylessigsäure** = $C_6H_4(NO_2).CH_2.COOH$, beide monoklin. Die durch Eintritt eines Hydroxyls in CH_2 von der Phenylessigsäure sich ableitende **Mandelsäure** (Phenylglykolsäure) = $C_6H_5.CH(OH).COOH$ existiert in zwei enantiomorphen, optisch activen Formen, welche monoklin krystallisieren und von denen die rechtsdrehende gemessen wurde, während die racemische, die sog. Paramandelsäure, eine rhombische Krystallform zeigt, von welcher jedoch nur eine ältere approximative Bestimmung vorliegt. Das einzige gemessene Salz der Mandelsäure, **Ammoniumphenylglykolat** = $C_6H_5.CH(OH).COO(NH_4)$ krystallisiert rhombisch; da es aus dem Cinchoninsalze dargestellt wurde, handelt es sich jedenfalls um die active Säure, daher die Krystalle wohl der bisphenoïdischen Klasse angehören, was durch Ätzfiguren hätte erkannt werden können. Die Zugehörigkeit zur sphenoïdischen Klasse wurde dagegen auf dem angegebenen Wege festgestellt bei der optisch activen ***p*-Methoxymandelsäure** = $C_6H_4(O.CH_3).CH(OH).COOH$, deren Krystalle ähnliche Ausbildung und wenig abweichende Winkel $(110):(1\bar{1}0)$ besitzen, wie die der activen Mandelsäure; derselbe Prismenwinkel kehrt merkwürdigerweise auch bei dem ebenfalls monoklin sphenoïdischen **Dihydrat** der activen Säure wieder, während die racemische zwar die gleiche Symmetrie und ähnlichen Habitus, aber erheblich abweichende Winkel zeigt; der Vergleich der letzteren mit der *r*-Mandelsäure läßt eine Übereinstimmung der zuweilen vorherrschenden Flächen $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$ mit deren Prisma $m\{110\}$ erkennen. ***o*-Methoxymandelsäurenitril** = $C_6H_4(O.CH_3).CH(OH).CN$, Schmelzpunkt 71°, krystallisiert nach Weber[4]) in rhombischer Combination {110}, {100}, {001}, {101}, {010}, $a:b:c$ = 0,862 : 1 : 0,462, mit vorzüglicher Spaltbarkeit nach {001}. Die Phenylaminoessigsäure (α-Aminophenylessigsäure) ist ebenso wenig, wie eines ihrer Salze gemessen worden; nur von einer Verbindung derselben mit Campersulfonsäure liegt eine Bestimmung vor, von dem rhombischen ***l*-Campersulfonatophenylaminoacetat** = $C_6H_5.CH(NH_2).COOH.C_{10}H_{15}O(SO_3H)$. Ein Abkömmling des nicht gemessenen Amids der Phenylessigsäure ist die **Phenacetursäure** = $C_6H_5.CH_2.CO.NH(CH_2.COOH)$; diese krystal-

3) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1884, **9**, 525.

4) Bistrzycki, Paulus u. Perrin (Krystallbest. v. Weber), Ber. d. d. chem. Ges. 1911, **44**, 2611.

lisiert rhombisch, ebenso **Phenacetursäuremethyl-** und **äthylester** = $C_6H_5.CH_2.CO.NH[CH_2.COO(CH_3)]$ und $C_6H_5.CH_2.CO.NH[CH_2.COO(C_2H_5)]$, deren Krystallformen sehr ähnlich sind, während sie von derjenigen der Säure erheblich abweichen; außerdem liegt noch eine unvollständige Bestimmung der monoklinen ***p*-Aminophenacetursäure** = $C_6H_4(NH_2).CH_2.CO.NH(CH_2.COOH)$ vor. Die dem Amid der Phenylessigsäure entsprechende Schwefelverbindung **Phenylacetthiamid** = $C_6H_5.CH_2.CS(NH_2)$ bildet rhombische Krystalle.

Das dem Benzaldehyd homologe niedrig schmelzende Methylphenylketon ist nicht gemessen worden, sondern nur einige Derivate desselben, und zwar solche, deren analoge Benzaldehydverbindungen krystallographisch nicht untersucht sind, so daß eine Vergleichung nicht möglich ist. **Chloracetophenon** (Chloracetylbenzol) = $C_6H_5.CO.CH_2Cl$ und **Bromacetophenon** = $C_6H_5.CO.CH_2Br$ krystallisieren rhombisch und sind vollkommen isomorph; **Nitrosoacetophenon** = $C_6H_5.CO.CH(:N.OH)$ krystallisiert monoklin, **1^2-Oxyacetophenonacetat** (Acetophenonacetin) = $C_6H_5.CO.CH_2.C_2H_3O_2$ rhombisch, **2,4-** und **2,5-Dioxyacetophenondiäthyläther** (Diäthylresacetophenon, bzw. Chinacetophenondiäthyläther) = $C_6H_3(O.C_2H_5)_2.CO.CH_3$ triklin.

Die Benzoylameisensäure (Phenylglyoxylsäure) = $C_6H_5.CO.COOH$ bildet zahlreiche krystallisierte Derivate, von welchen jedoch nur eines gemessen wurde, das monokline ***m*-Nitrophenylglyoxylamid** = $C_6H_4(NO_2).CO.CO.NH_2$.

Das Phenyläthylen (Styrol) = $C_6H_5.CH:CH_2$ und seine einfacheren Derivate sind flüssig; von den krystallisierten Abkömmlingen desselben ist keines krystallographisch untersucht worden.

α-Methyl-*o*-homophtalonitril (Methylcyanbenzylcyanid) = $C_6H_4(CN).CH(CN).CH_3$.

Schmelzpunkt 36°—37°.

Triklin pinakoïdal.

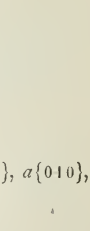
$$a:b:c = 0{,}9449:1:1{,}0809 \text{ Fock}^5).$$

$$\alpha = 87°\,11',\quad \beta = 103°\,13',\quad \gamma = 97°\,2'.$$

Dargestellt von Gabriel[6]). Beobachtete Formen (Fig. 2193): $b\{010\}$, $a\{010\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, nicht immer vorhanden: $m\{1\bar{1}0\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*77° 1'
$a:b = (100):(010) =$	—	*83 26
$b':c = (0\bar{1}0):(001) =$	—	*88 45
$m:b' = (1\bar{1}0):(0\bar{1}0) =$	—	*50 56
$q:b = (011):(010) =$	—	*43 55
$m:c = (1\bar{1}0):(001) =$	78° 59'	78 51
$q:a = (011):(100) =$	76 7	76 13
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	46 27	46 20
$r:b = (10\bar{1}):(010) =$	83 27	83 16
$m:r = (1\bar{1}0):(10\bar{1}) =$	62 50	63 5

Fig. 2193.



5) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 262.

6) Gabriel, Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 2501.

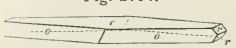
Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.
Durch $a\{100\}$ ein Axenbild stark geneigt sichtbar.

Phenyläthylaminchlorhydrat = $C_6H_5.CH_2.CH_2(NH_2).HCl$.

Schmelzpunkt 217°.
Rhombisch bipyramidal(?).

$$a : b : c = 0{,}2602 : 1 : 1{,}6354 \text{ Haushofer}^7).$$

Fig. 2194.



Die von Erlenmeyer und Lipp[8]) aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $c\{001\}$, $o\{111\}$ meist nur mit vier Flächen ausgebildet (s. Fig. 2194) und $r\{021\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*146° 3′
$r : c = (021) : (001) =$	—	*73 0
$r : r = (021) : (02\bar{1}) =$	34° 0′	34 14
$o : c = (111) : (001) =$	81 15	80 55

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ unvollkommen.

Phenylacetamidin-(Phenylacediamin-)hyposulfit = $[C_6H_5.CH_2.C(:NH).NH_2]_2.H_2S_2O_3$.

Schmelzpunkt 197°—198°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}6524 : 1 : 0{,}3023; \quad \beta = 99°55' \text{ Rath}^9).$$

Dargestellt von Bernthsen[9]). Aus Alkohol Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$ und $q\{011\}$.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	*65°27′ beob.
$m : c = (110) : (001) =$	*81 40 »
$q : c = (011) : (001) =$	*16 35 »

Trichlormethyl-*o*-methoxyphenylcarbinolacetäther (3,3,3-Trichlor-α-oxy-2-oxyphenyläthan-2-methyläther) **= $C_6H_4(O.CH_3).CH(O.C_2H_3O).CCl_3$.**

Schmelzpunkt 58°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}9370 : 1 : 0{,}6036; \quad \beta = 98°48' \text{ Sustschinsky}^{10}).$$

Fig. 2195.

Die von Lebedeff[10]) aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$ (Fig. 2195).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*42°48′
$o : m = (111) : (110) =$	—	*52 27
$o : b = (111) : (010) =$	—	*61 38
$o : a = (111) : (100) =$	66°59′	66 47

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet in $b\{010\}$ $22\frac{1}{2}°$ mit der a-Axe, $2E = 75°11'$ *Na*, $\varrho > v$.

7) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1884, **8**, 391.
8) Erlenmeyer u. Lipp, Ann. d. Chemie 1883, **219**, 202.
9) Bernthsen (Krystallbest. v. G. vom Rath mit Corr. v. Negri), Ann. d. Chemie 1877, **184**, 323. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **1**, 222.
10) Lebedeff (Krystallbest. v. Sustschinsky), Journ. soc. phys. chim. russe 1900, **32**, 200. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **36**, 179.

o-Bromphenylessigsäure = $C_6H_4Br.CH_2.COOH$.

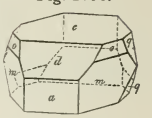
Schmelzpunkt 103°—104°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}524 : 1 : 2{,}690$; $\beta = 99°44'$ Baker[11]).

Dargestellt von Bedson[11]). Krystalle aus Eisessig. Combination (Fig. 2196): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $d\{102\}$, $a\{100\}$, $o\{111\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*67°23′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*80 16
$d : c = (102) : (001) =$	37° 9′	37 12
$o : m = (111) : (110) =$	16 54	16 45
$q : c = (011) : (001) =$	69 20	69 6
$m : c = (110) : (001) =$	—	*84 36

Fig. 2196.

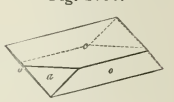


o-Nitrophenylessigsäure = $C_6H_4(NO_2).CH_2.COOH$.

Schmelzpunkt 137°—138°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}7204 : 1 : 1{,}0229$; $\beta = 97°17'$ Baker[11]).

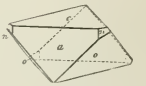
Fig. 2197.



Die ebenfalls von Bedson[11]) (l. c. 93) dargestellten Krystalle aus Alkohol zeigen die Formen: $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $n\{210\}$ (Fig. 2197 und 2198).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*82°43′
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*51 45
$o : o = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*85 32
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	71°45′	71 51
$n : n = (210) : (2\bar{1}0) =$	81 0	81 16

Fig. 2198.



d-Mandelsäure (Phenylglykolsäure) = $C_6H_5.CH(OH).COOH$.

Schmelzpunkt 134°.
Monoklin sphenoïdisch.

$a : b : c = 1{,}4180 : 1 : 2{,}9269$; $\beta = 102°55'$ Traube[12]).

Dargestellt von Rimbach[12]). Dünne Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : \mu = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*108°18′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*82 40
$\omega : \pi = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*107 34
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	16°30′	17 0 ca.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen. Ätzfiguren auf $c\{001\}$ unsymmetrisch. Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

---

11) Bedson (Krystallbest. v. Baker), Journ. Chem. Soc. London 1880, **37**, 96. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **9**, 90.

12) Rimbach (Krystallbest. v. H. Traube), Ber. d. d. chem. Ges. 1899, **32**, 2385. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **35**, 383.

r-Mandelsäure (Paramandelsäure) $= C_6H_5.CH(OH).COOH.$

Schmelzpunkt 118°.

Spec. Gew. 1,361 Schröder[13]).

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}7673:1:0{,}8713$ Heusser[14]).

Die Säure bildet große Tafeln $b\{010\}$, begrenzt von $q\{011\}$, $k\{012\}$, $m\{110\}$, $l\{210\}$ und $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*75° 0′
$n:n = (210):(2\bar{1}0) =$	41°58′	—
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*82 8
$k:k = (012):(0\bar{1}2) =$	47 4	46 0 ca.
$r:r = (101):(\bar{1}01) =$	97 16	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$.

Ammoniumphenylglykolat $= C_6H_5.CH(OH).COO(NH_4).$

Rhombisch bipyramidal(?).

$a:b:c = 0{,}7305:1:0{,}5654$; Duparc und Pearce[15]).

Die von Melikian im Laboratorium der Univ. Genf dargestellten Krystalle sind dicke tafelförmige Combinationen von $b\{010\}$ mit $m\{110\}$, $o\{111\}$, $k\{031\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:b = (111):(010) =$	—	*65°52′
$o:c = (111):(001) =$	—	*43 40
$m:b = (110):(010) =$	53°41′	53 51
$q:b = (011):(010) =$	60 31	60 39
$q:m = (011):(110) =$	73 3	73 12
$k:b = (031):(010) =$	30 31	30 26
$k:m = (031):(110) =$	59 20	59 29
$o:q = (111):(011) =$	33 48	33 48
$o:k = (111):(031) =$	43 58	44 2

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $m\{110\}$.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c.

d- u. l-p-Methoxymandelsäure $= C_6H_4(O.CH_3).CH(OH).COOH.$

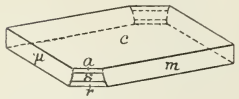
Schmelzpunkt 104°—105°.

Spec. Gew. 1,354 Zambonini[16]).

Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 1{,}4207:1:3{,}3415$; $\beta = 93°47\frac{1}{2}'$ Zambonini[16]).

Fig. 2199.



Die vorstehenden Daten beziehen sich auf die rechtsdrehende Säure, welche, wie die folgenden Verbindungen, von Knorr[17]) dargestellt wurde; die aus Äther erhaltenen kleinen Tafelchen zeigen die Formen: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $s\{20\bar{1}\}$, $a\{100\}$, nicht immer vorhanden $r\{10\bar{1}\}$ (Fig. 2199). Die linksdrehende

13) Schröder, Ber. d. d. chem. Ges. 1879, **12**, 1642.

14) Heusser, Poggendorffs Ann. d. Phys. 1855, **94**, 637.

15) Duparc u. Pearce, Bull. soc. fr. min. 1895, **18**, 35. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **27**, 611.

16) Zambonini, Zeitschr. f. Krystall. 1905, **40**, 273.

17) Knorr, Ber. d. d. chem. Ges. 1904, **37**, 3172.

Säure krystallisierte so schwer, daß keine meßbaren Krystalle erhalten wurden und nur festgestellt werden konnte, daß die dünnen Täfelchen die gleiche Form zeigten.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : \mu = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*109° 36′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*87 49
$r' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	70° 12½′	70 30 ca.
$s' : c = (\bar{2}01) : (001) =$	—	*81 39
$a : c = (100) : (001) =$	86 12½′	86 48

Spaltbarkeit nach $s\{20\bar{1}\}$ deutlich. Mit Ätherdampf werden unsymmetrische Ätzfiguren auf $c\{001\}$ hervorgebracht.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; eine Mittellinie (deutlich dispergiert) bildet ca. 9° im spitzen Winkel β mit der c-Axe, $2E = 76\frac{1}{2}°$ ca., schwache Dispersion $\varrho > v$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

d- u. *l*-*p*-Methoxymandelsäure-Dihydrat = $C_6H_4(O.CH_3).CH(OH).COOH.2H_2O$.

Spec. Gew. 1,339 Zambonini[16]).

Monoklin sphenoïdisch.

$a : b : c = 1{,}4199 : 1 : 2{,}1315$; $\beta = 100° 44'$ Zambonini[16]).

An der rechtsdrehenden Säure wurde beobachtet: $c\{001\}$, $d\{101\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, häufig auch $a\{100\}$ und $r\{10\bar{1}\}$, selten $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$; zuweilen Zwillinge nach $c\{001\}$ oder nach $b\{010\}$; die häufigste Combination ist in Fig. 2200,

Fig. 2200.

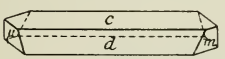


Fig. 2201.

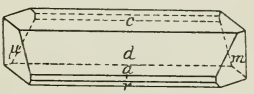


Fig. 2202.

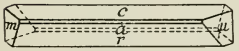
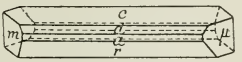


Fig. 2203.



eine nicht seltene in Fig. 2201 dargestellt. Die linksdrehende Säure zeigt die entsprechenden Formen, außer π, und die gleiche Ausbildung, oft aber auch die von Fig. 2202 und 2203.

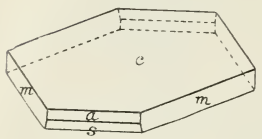
	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*54° 22′
$m : c = (110) : (001) =$	83° 45′	83 46½
$a : c = (100) : (001) =$	—	*79 14
$d : c = (101) : (001) =$	—	*49 2
$r' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	64 0	64 7

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$, $d\{101\}$ und $a\{100\}$ je ein Axenbild sichtbar.

r-p-Methoxymandelsäure = $C_6H_4(O.CH_3).CH(OH).COOH$.

Fig. 2204.

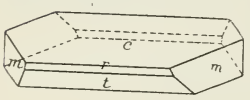


Schmelzpunkt 108°—109°.
Spec. Gew. 1,397 Zambonini[16]).
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}7997 : 1 : 3{,}6320;$$
$$\beta = 103°36' \text{ Zambonini}[16]).$$

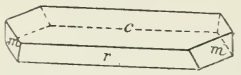
Beobachtete Formen (Fig. 2204 bis 2206): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $t\{10\bar{2}\}$, $s\{20\bar{1}\}$, $a\{100\}$, selten $\omega\{11\bar{1}\}$. Krystalle aus Äther.

Fig. 2205.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100)$	$= 60°15'$	$60°27'$
$m : c = (110) : (001)$	$=$ —	$*83\ 18$
$r' : c = (\bar{1}01) : (001)$	$=$ —	$*75\ 0$
$s' : c = (\bar{2}01) : (001)$	$= 89\ 15\frac{1}{2}$	$89\ 13$
$r : a = (10\bar{1}) : (100)$	$= 28\ 26$	$28\ 28$
$m : r = (110) : (10\bar{1})$	$=$ —	$*64\ 10$

Fig. 2206.



Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich, nach $s\{20\bar{1}\}$ unvollkommen. Ätzfiguren symmetrisch.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine Mittellinie bildet ca. 25° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, Axenwinkel groß: durch $s\{20\bar{1}\}$ ein Axenbild sichtbar.

l-Camphersulfonatophenylaminoacetat = $C_6H_5.CH(NH_2).COOH.C_{10}H_{15}O(SO_3H)$.

Schmelzpunkt 210°—212°.
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$$a : b : c = 0{,}4527 : 1 : 1{,}1333 \text{ Panichi}[18]).$$

Dargestellt von Betti und Mayer[19]). Krystalle aus Wasser. Nach der a-Axe kurzprismatische oder nach c dicktafelige Combinationen von $m\{110\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $k\{012\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$=$ —	$*48°42\frac{1}{2}'$
$q : q = (011) : (01\bar{1})$	$=$ —	$*82\ 51$
$q : m = (011) : (110)$	$= 71°59'$	$72\ 11$
$k : c = (012) : (001)$	$= 29\ 32$	$29\ 49$
$k : m = (012) : (110)$	$= 78\ 16$	$78\ 1$

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2H$ (in Benzol) = 37°.

Phenacetursäure = $C_6H_5.CH_2.CO.NH(CH_2.COOH)$.

Schmelzpunkt 143°.
Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}8896 : 1 : 2{,}3736 \text{ Stöber}[20]).$$

---

18) Panichi, Riv. d. min. e crist. ital. 1909, **36**, 90. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **50**, 496.
19) Betti u. Mayer, Gazz. chim. ital. 1908, **38**, II, 573.
20) Hotter (Krystallbest. v. Stöber), Journ. f. prakt. Chemie 1888, (2) **38**, 102. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **18**, 637.

Die von Hotter[20]) aus Alkohol und Essigäther erhaltenen Krystalle sind Combinationen von $o\{111\}$ mit $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*79° 35′
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*92 2
$o : o_1 = (111) : (11\bar{1}) =$	31° 20′	31 13

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.
Doppelbrechung negativ.

Phenacetursäuremethylester = $C_6H_5.CH_2.CO.NH[CH_2.COO(CH_3)]$.

Schmelzpunkt 86°,5.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}8161 : 1 : 0{,}7848$ Stöber[20]).

Krystalle aus Alkohol (Hotter, l. c. 106). Prismen $b\{010\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$ und $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*78° 26′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*76 16
$n : b = (120) : (010) =$	31° 30′	31 32

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; Brechungsindex der Schwingungen $\| c = 1{,}5467$, $\| a = 1{,}6130$ (*Na*).

Phenacetursäureäthylester = $C_6H_5.CH_2.CO.NH[CH_2.COO(C_2H_5)]$.

Schmelzpunkt 79°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}8197 : 1 : 0{,}7783$ Stöber[20]).

Der ebenfalls von Hotter[20]) aus Chloroform erhaltene Ester krystallisiert in Prismen $m\{110\}$ mit $b\{010\}$, $q\{011\}$ und $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*78° 41′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*75 48
$q : m = (011) : (110) =$	67° 5′	67 7

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ sehr vollkommen, nach $m\{110\}$ ziemlich vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, $2H$ (in Mandelöl) = 44° 41′ (*Na*), Dispersion schwach, $\varrho > v$; $\alpha = 1{,}5639$, $\beta = 1{,}6277$ (*Na*).

p-Aminophenacetursäure = $C_6H_4(NH_2).CH_2.CO.NH(CH_2.COOH)$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}668 : 1 : ?$; $\beta = 118° 46′$ Mügge[21]).

Ein von Salkowsky erhaltenes Präparat bestand aus kleinen Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$ *60° 42′ beob.
$m : c = (110) : (001) =$ *65 28 »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie, deutlich dispergiert, nahe parallel der c-Axe, $2E = 102\frac{1}{2}°$, $\varrho < v$; $\alpha = 1{,}544$ rot, 1,548 gelb, 1,556 blau, $\gamma = 1{,}721$ rot, 1,726 gelb, 1,744 blau.

21) Mügge, N. Jahrb. f. Min. usw. 1899, **2**, 74. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **35**, 204.

Phenylacetthiamid = $C_6H_5 . CH_2 . CS(NH_2)$.

Schmelzpunkt 98°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}7921 : 1 : 0{,}4383$ G. vom Rath[22]).

Dargestellt von Bernthsen[22]). Krystalle aus Alkohol. Nach der c-Axe verlängerte, z. T. tafelförmige Combinationen $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$, $k\{032\}$, $c\{001\}$.

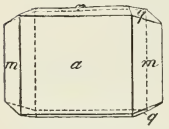
	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	*51° 37′
$q : b = (011) : (010) =$	—	*66 20
$k : b = (032) : (010) =$	56° 41′	56 36 ca.

Chloracetophenon (Chloracetylbenzol) **= $C_6H_5 . CO . CH_2Cl$.**

Schmelzpunkt 58°—59°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}9959 : 1 : 0{,}2135$ Friedländer[23]).

Fig. 2207.



Dargestellt von Städel[24]). Krystalle aus Alkohol. Combination (Fig. 2207): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$, $q\{021\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*89° 46′
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	—	*24 12
$r : m = (101) : (110) =$	81° 28′	81 30
$q : m = (021) : (110) =$	73 55	72 30 ca.

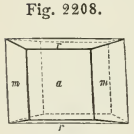
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a, Axenwinkel in Öl ca. 74°.

Bromacetophenon = $C_6H_5 . CO . CH_2Br$.

Schmelzpunkt 50°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}9764 : 1 : 0{,}2159$ Bertram[25]).

Fig. 2208.



Die ebenfalls von Städel[26]) aus Äther erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2208): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*88° 38′
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	—	*24 56
$r : m = (101) : (110) =$	81° 7′	81 16

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, stumpfer Axenwinkel in Öl = 118° 29′ *Li*, 118° 17′ *Na*.

Nitrosoacetophenon = $C_6H_5 . CO . CH(:N . OH)$.

Schmelzpunkt 126°—128°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}762 : 1 : 2{,}146$; $\beta = 113° 6'$ Liweh[27]).

22) Bernthsen (Krystallbest. v. G. vom Rath), Dissert. Univ. Bonn 1876, 15. Ann. d. Chem. 1877, **184**, 292.

23) Friedländer, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 179 (m. Corr. v. Negri).

24) Städel, Ber. d. d. chem. Ges. 1877, **10**, 1830.

25) Bertram, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. d. Univ. Göttingen 1882, 15. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **9**, 304.

26) Städel, Ber. d. d. chem. Ges. 1883, **16**, 22.

27) Claisen u. Manasse (Krystallbest. v. Liweh), Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 2194. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **14**, 597.

Dargestellt von Claisen und Manasse[27]). Krystalle aus Chloroform. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $o\{10\bar{1}\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $o\{111\}$(?).

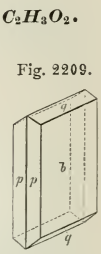
	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*66°54′
$m : a = (\bar{1}10) : (100) =$	—	*68 31
$o' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*45 48
$\sigma' : c = (\bar{2}01) : (001) =$	74°43′	74 58
$\sigma : m = (20\bar{1}) : (\bar{1}10) =$	73 18	74 3
$m : c = (\bar{1}10) : (001) =$	81 44	83 4

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

1²-Oxyacetophenonacetat (Acetophenonacetin) $= C_6H_5 \cdot CO \cdot CH_2 \cdot C_2H_3O_2$.

Schmelzpunkt 50°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}1898 : 1 : 0{,}4201$ Haushofer[7]). Fig. 2209.



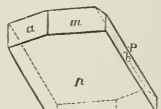
Die von Plöchl und Blümlein[28]) dargestellte, aus Petroleumäther umkrystallisierte Substanz bildet nach Haushofer (l. c. 389) kleine Täfelchen der Combination (Fig. 2209): $b\{010\}$, $p\{110\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*21°30′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*45 40
$q : p = (011) : (110) =$	85°51′	86 0

2,4-Dioxyacetophenondiäthyläther (Diäthylresacetophenon) $= C_6H_3(O \cdot C_2H_5)_2 \cdot CO \cdot CH_3$.

Schmelzpunkt 78°.

Triklin asymmetrisch. Fig. 2210. Fig. 2211.



$a : b : c = 0{,}5119 : 1 : 0{,}4796$ Scharizer[29]).
$\alpha = 93°13'$, $\beta = 111°53'$, $\gamma = 81°31'$.

Dargestellt von Wechsler[30]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen: $p\{11\bar{1}\}$, $\pi\{\bar{1}\bar{1}1\}$, $b\{010\}$, $b'\{0\bar{1}0\}$, $m\{110\}$, $\mu\{\bar{1}\bar{1}0\}$, $a\{100\}$, $a'\{\bar{1}00\}$, $P\{\bar{1}11\}$ in den Combinationen Fig. 2210 und Fig. 2211.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*26°45′
$a : b' = (100) : (0\bar{1}0) =$	—	*82 9
$M : b' = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0) =$	58°17′	58 7 (M Spaltfl.)
$P : a' = (\bar{1}11) : (\bar{1}00) =$	—	*58 47
$P : M = (\bar{1}11) : (\bar{1}10) =$	50 23½	50 18½ (M' »)
$P : \mu = (\bar{1}11) : (\bar{1}\bar{1}0) =$	73 41½	73 38½
$P : b = (\bar{1}11) : (010) =$	—	*61 53
$p : b = (11\bar{1}) : (010) =$	—	*73 36
$p : m = (11\bar{1}) : (110) =$	55 44	55 8 ca.
$p : a = (11\bar{1}) : (100) =$	62 55½	62 15 »
$p : M = (11\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	74 0½	74 58 » (M Spaltfl.)

28) Plöchl u. Blümlein, Ber. d. d. chem. Ges. 1883, **16**, 1292.
29) Scharizer, Zeitschr. f. Krystall. 1894, **23**, 259.
30) Wechsler, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1894, **103**, (II), 181f. Monatsh. f. Chemie **15**, 244.

Spaltbarkeit nach $M\{1\bar{1}0\}$ sehr vollkommen, nach $b\{010\}$ weniger vollkommen.

Doppelbrechung schwach. Auslöschungsschiefe in $b\{010\}$ 5° zur c-Axe, in $p\{11\bar{1}\}$ $3\frac{1}{2}$° zur Kante pM.

2,5-Dioxyacetophenondiäthyläther (Chinacetophenondiäthyläther) = $C_6H_2(O.C_2H_5)_2.CO.CH_3$.

Schmelzpunkt 42°.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}8630 : 1 : 0{,}8290 \text{ Fock}^{31}).$$
$$\alpha = 87°45', \quad \beta = 119°15', \quad \gamma = 82°45'.$$

Dargestellt von Kostanecki[32]). Krystalle aus Alkohol. Nach der c-Axe prismatische oder nach b tafelige Combinationen von $b\{010\}$ mit $c\{001\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, selten $x\{0\bar{1}1\}$.

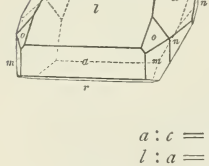
	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*80°35'
$a : c = (100) : (001) =$	60°11'	62 30 ca.
$b : c = (010) : (001) =$	—	*83 34
$m : a = (110) : (100) =$	—	*40 21
$m : c = (110) : (001) =$	—	*68 58
$x : b' = (0\bar{1}1) : (0\bar{1}0) =$	—	*49 49

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ deutlich.

Die Ebene der optischen Axen, nahe senkrecht zu $c\{001\}$, halbiert ungefähr den spitzen Winkel $(0\bar{1}0) : (110)$; 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $c\{001\}$; $2E = 85°$ ca.

m-Nitrophenylglyoxylamid = $C_6H_4(NO_2).CO.CO.NH_2$.

Fig. 2212.



Schmelzpunkt 151°—152°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}7288 : 1 : 1{,}1753; \quad \beta = 108°7'$ Bodewig[33]).

Dargestellt von Claisen und Thompson[34]). Krystalle aus siedendem Wasser. Combination (Fig. 2212): $l\{101\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $x\{122\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*71°53'
$l : a = (101) : (100) =$	—	*52 2
$r : a = (10\bar{1}) : (100) =$	82°49½'	82 36
$m : a = (110) : (100) =$	68 54	68 40
$n : a = (120) : (100) =$	—	*79 5½
$m : c = (110) : (001) =$	83 33	—
$n : c = (120) : (001) =$	86 38	86 34
$m : l = (110) : (101) =$	77 12	77 7
$n : l = (120) : (101) =$	83 19	83 12
$n : r = (120) : (10\bar{1}) =$	88 39	88 30½

31) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1902, **35**, 404.
32) Kostanecki, Ber. d. d. chem. Ges. 1899, **32**, 328.
33) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1884, **5**, 569.
34) Claisen u. Thompson, Ber. d. d. chem. Ges. 1879, **12**, 1944.

	Berechnet:	Beobachtet:
$x : x = (122) : (1\bar{2}2)$	$= 91^{\circ}34'$	—
$x : c = (122) : (001)$	$= 46\ 46$	—
$x : a = (122) : (100)$	$= 70\ 16$	$70^{\circ}17'$
$x : l = (122) : (101)$	$= 46\ 29$	$46\ 19$
$x : m' = (122) : (\bar{1}10)$	$= 56\ 50$	$57\ 4\frac{1}{2}$
$x : n' = (122) : (\bar{1}20)$	$= 50\ 12$	$50\ 23$
$x : r' = (122) : (\bar{1}01)$	$= 55\ 36$	$55\ 43$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$	$= 85\ 38$	$85\ 29$
$o : a = (111) : (100)$	$= 63\ 11$	$63\ 13$
$o : m = (111) : (110)$	$= 37\ 11$	$37\ 17$
$o : n = (111) : (120)$	$= 41\ 10$	$41\ 20$

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

Abkömmlinge der Propyl- und Allylbenzole.

Derivate dieser Kohlenwasserstoffe, welche lediglich im Benzolkern substituiert sind, wurden bisher nur drei untersucht: **Propylpyrogalloldimethylätheracetat** (Acetylpikamar) $= C_6H_2(O.CH_3)_2(O.C_2H_3O)(C_3H_7)$, monoklin; **Dibrompropylpyrogalloldimethylätheracetat** (Dibromacetylpikamar) $= C_6Br_2(O.CH_3)_2(O.C_2H_3O)(C_3H_7)$, rhombisch, und **Propenylphentriol(2,4,5)**(Asaron) $= C_6H_2(O.CH_3)_3.CH{:}CH.CH_3$, monoklin. Alle übrigen Abkömmlinge entstehen durch Vertretung des Wasserstoffs in der Alkylgruppe bzw. in dieser und im Benzolkern.

Von dem α-Oxy-n-propylbenzol leitet sich der **α-Phenyl-β-methylaminopropylalkohol** $= C_6H_5.CH(OH).CH(NH.CH_3).CH_3$ ab; diese Constitution ist nachgewiesen worden für die beiden stereoïsomeren Alkaloide Ephedrin und Pseudoëphedrin, von denen nur das zweite, rhombisch krystallisierende, gemessen worden ist; dagegen wurden die jodwasserstoffsauren Salze beider Basen untersucht: **Ephedrinhydrojodid** und **Pseudoephedrinhydrojodid** $= C_{10}H_{15}ON.HJ$ krystallisieren beide ebenfalls rhombisch, aber natürlich ganz verschieden; rhombisch sind endlich auch die Krystallformen von **Methylephedrinjodmethylat** und **Methylpseudoephedrinjodmethylat** $= C_6H_5.CH(OH).CH.[N(CH_3)_3J].CH_3$ bzw. $C_6H_5.C(OH)H.CH[N(CH_3)_3J].CH_3$. Diese Substanzen sind nach Privatmitt. von E. Schmidt, in dessen Laboratorium sie dargestellt wurden, sämtlich optisch activ; zwei derselben zeigen auch sphenoïdische Formen, die übrigen nur solche, bei denen eine Prüfung auf die entsprechende Symmetrie nötig war, welche leider nicht vorgenommen worden ist.

Bei allen sonstigen, krystallographisch untersuchten Derivaten des Normalpropylbenzols $= C_6H_5.CH_2.CH_2.CH_3$ handelt es sich um Abkömmlinge der Hydrozimmtsäure, d. i. der **β-Phenylpropionsäure** $= C_6H_5.CH_2.CH_2.COOH$. Diese krystallisiert monoklin; ihre Ester sind flüssig, dagegen ist ein solcher von einem ihrer Nitroderivate gemessen worden, der rhombische

p-Nitrophenylpropionsäure- (p-Nitrohydrozimmtsäure-) **äthylester** = $C_6H_4(NO_2).CH_2.CH_2.COO(C_2H_5)$. Von denjenigen ihrer Abkömmlinge, welche sich durch Substitution im Benzolkern von der Säure ableiten, sind außerdem nur die folgenden Oxyderivate krystallographisch untersucht worden: **Phenol-3-Propylsäure** (m-Hydrocumarsäure) $= C_6H_4(OH).CH_2.CH_2.COOH$, monoklin (unvollständig); die damit isomere **Phenol-4-propylsäure** (p-Hydrocumarsäure) krystallisiert ebenfalls monoklin mit Elementen, welche sich von denen der Phenylpropionsäure nur in der c-Axe wesentlich unterscheiden; dagegen ist die Form der **3,5-Dinitrohydrocumarsäure** = $C_6H_2(NO_2)_2(OH).CH_2.CH_2.COOH$ rhombisch; die durch Eintritt eines zweiten Hydroxyls von m- und p-Hydrocumarsäure sich ableitende **β-3,4-Dioxyphenylpropionsäure** (Hydrokaffeesäure) $= C_6H_3(OH)_2.CH_2.CH_2.COOH$ krystallisiert triklin mit großer Annäherung an monokline Symmetrie, ist jedoch nicht genau genug untersucht, um eine Vergleichung mit den beiden Hydrocumarsäuren zu gestatten. Das Lacton der Hydrocumarsäure, **m-Hydrocumarin** $= C_6H_4 < \begin{matrix} CH_2.CH_2 \\ O\text{---}CO \end{matrix}$ krystallisiert monoklin, ist aber nur unvollständig bestimmt.

Erheblich größer ist die Zahl derjenigen Derivate der Hydrozimmtsäure, welche durch Substitution in der aliphatischen Seitenkette entstehen. **Phenyl-β-brompropionsäure** (1^1-Bromhydrozimmtsäure) $= C_6H_5.CHBr.CH_2.COOH$ krystallisiert monoklin und zeigt mit der Hydrozimmtsäure insofern einige Verwandtschaft, als ihr Verhältnis $c:b$ nahe übereinstimmt mit $a:b$ jener, während die Ausbildung und die Cohäsionsverhältnisse beider Körper allerdings ganz verschiedene sind. Ebenfalls monoklin, aber recht abweichend davon sind die Formen der folgenden isomorphen[1]) Körper: **i-Phenyldichlorpropionsäure** ($1^1, 1^2$-Dichlorhydrozimmtsäure, Zimmtsäuredichlorid) $= C_6H_5.CHCl.CHCl.COOH$, **Phenylchlorbrompropionsäure** $= C_6H_5.CHCl.CHBr.COOH$, **Phenylbromchlorpropionsäure** $= C_6H_5.CHBr.CHCl.COOH$ und **Phenyldibrompropionsäure** $= C_6H_5.CHBr.CHBr.COOH$; unzweifelhaft handelt es sich auch bei den drei letzten um die inactiven Verbindungen; das mit dem ersten Gliede dieser Gruppe isomere **Zimmtsäuredichlorid** (Allozimmtsäuredichlorid?) $= C_9H_8O_2Cl_2$ krystallisiert rhombisch. **i-Phenyldichlorpropionsäuremethylester** (Zimmtsäuremethylesterdichlorid) $= C_6H_5.CHCl.CHCl.COO(CH_3)$ und **i-Phenyldibrompropionsäuremethylester** (Zimmtsäuremethylesterdibromid) $= C_6H_5.CHBr.CHBr.COO(CH_3)$ sind isomorph und zeigen monokline Formen; ebenfalls monoklin, aber wesentlich verschieden, krystallisiert **i-Phenyldibrompropionsäureäthylester** (Zimmtsäureäthylesterdibromid) =

---

[1]) Diese Gruppe verdiente eine genauere Untersuchung und Bestimmung der topischen Parameter, um die morphotropische Wirkung der Substitution von Chlor durch Brom festzustellen; es scheint, daß der Eintritt von Brom in der α-Stellung besonders die c-Axe vergrößert. Eine solche Untersuchung sollte dann auch auf die übrigen Halogenderivate der Hydrozimmtsäure ausgedehnt werden.

$C_6H_5.CHBr.CHBr.COO(C_2H_5)$. Von dem letzteren leiten sich ab durch Eintritt einer Nitrogruppe in den Benzolkern **o-** und **p-Nitrophenyldibrompropionsäureäthylester** $= C_6H_4(NO_2).CHBr.CHBr.COO(C_2H_5)$, welche beide monoklin krystallisieren; während aber die Orthoverbindung keine Ähnlichkeit der Formen mit dem nicht nitrierten Ester zeigt, läßt sich die Form der Paraverbindung unter Gleichstellung der Zwillingsebene auf Elemente zurückführen, welche eine Verwandtschaft mit der Form des Ausgangskörpers deutlich erkennen lassen. Durch Eintritt eines dritten Bromatomes in die Phenyldibrompropionsäure leitet sich von ihr ab die ebenfalls monoklin krystallisierende **Phenyltribrompropionsäure** $= C_6H_5.CHBr.CBr_2.COOH$, welche ein ähnliches β und doppelt so große c-Axe besitzt, im Habitus aber stark von ihr abweicht; die isomere Tribromverbindung, welcher wahrscheinlich die Constitution $= C_6H_5.CBr_2.CHBr.COOH$ zukommt, auch monoklin, zeigt aber keine Ähnlichkeit mit dem Zimmtsäuredibromid.

Die beiden isomeren Phenylmilchsäuren, deren Vergleichung mit der Phenylpropionsäure für das Studium der morphotropischen Eigenschaften des Hydroxyls von Interesse wäre, sind nicht gemessen worden, sondern nur einige Derivate der β-Säure. **Phenyl-α-chlormilchsäure** $= C_6H_5.CH(OH).CHCl.COOH$ und **Phenyl-α-brommilchsäure** $= C_6H_5.CH(OH).CHBr.COOH$ krystallisieren monoklin mit einigermaßen ähnlichen Axenverhältnissen, aber erheblich verschiedener Axenschiefe; es bedarf noch näherer Untersuchung, um festzustellen, ob beide Körper isomorph sind. Das **Monohydrat** der letztgenannten Säure besitzt eine rhombische Krystallform. **2-Nitro-5-chlorphenylmilchsäure** $= C_6H_3Cl(NO_2).CH(OH).CH_2.COOH$ endlich krystallisiert monoklin. Die **Phenylglycerinsäure** $= C_6H_5.CH(OH).CH(OH).COOH$ existiert in zwei monoklin und enantiomorph krystallisierenden, optisch activen Formen und einer inactiven, »pseudoracemischen«, scheinbar monoklin prismatischen Form mit den gleichen Winkeln, bestehend aus Zwillingslamellen beider activer Formen in gleicher Menge, deren Schmelzpunkt infolge gegenseitiger Schmelzpunktserniedrigung der beiden Antipoden das bei 50% (Eutecticum) liegende Minimum der Schmelzpunktscurve darstellt. Derivate von Phenylmilchsäure sind auch die beiden monoklin krystallisierenden Verbindungen **p-Nitrophenyl-β-äthoxynitropropionsäuremethyl-** und **äthylester** $= C_6H_4(NO_2).CH(O.C_2H_5).CH(NO_2).COO(CH_3)$ und $C_6H_4(NO_2).CH(O.C_2H_5).CH(NO_2).COO(C_2H_5)$, von denen letzterer nur unvollständig bestimmt werden konnte.

Aminoderivate der Phenylpropionsäure wurden folgende krystallographisch untersucht: **Phenyl-β-aminopropionsäure** (1^1-Aminohydrozimmtsäure) $= C_6H_5.CH(NH_2).CH_2.COOH$, monoklin (jedenfalls die inactive Form); **p-Nitrophenyl-α-aminopropionsäurechlorhydrat** (p-Nitrophenylalaninchlorhydrat) $= C_6H_4(NO_2).CH_2.CH(NH_2).COOH.HCl$, rhombisch; **p-Oxyphenyl-α-aminopropionsäurechlorhydrat** (Tyrosinchlorhydrat) $=$

$C_6H_4(OH).CH_2.CH(NH_2).COOH.HCl$, monoklin (in der chemischen Literatur wird angegeben, daß das Salz $2H_2O$ enthalte; außerdem ist nicht bekannt, ob es sich, wie die sphenoïdische Form andeutet, um die active Verbindung handelt); **p-Oxyphenyl-α-aminopropionsäuresulfat** (Tyrosinsulfat) $= C_6H_4(OH).CH_2.CH(NH_2).COOH.H_2SO_4$, monoklin (wahrscheinlich ebenfalls sphenoïdisch und optisch activ); von der homologen **p-Oxyphenyl-α-methylaminopropionsäure** (dem linksdrehenden Ratanhin) krystallisiert das **-chlorhydrat** $= C_6H_4(OH).CH_2.CH(NH.CH_3).COOH.HCl$ monoklin sphenoïdisch, **-sulfat** $= C_6H_4(OH).CH_2.CH(NH.CH_3).COOH.H_2SO_4$ rhombisch bisphenoïdisch, **-methylester** $= C_6H_4(OH).CH_2.CH(NH.CH_3).COO(CH_3)$ monoklin sphenoïdisch; die Feststellung der Beziehungen zu den entsprechenden Salzen der vorhergehenden Säure erfordert die Untersuchung mannigfacherer Krystallisationen.

Von der *m*-Sulfohydrozimmtsäure $C_6H_4(SO_3H).CH_2.CH_2.COOH$ ist ein saures Salz, jedoch nur unvollständig, bestimmt worden, das trikline **Baryum-m-sulfophenylpropionat-Pentahydrat** $= (C_9H_9SO_5)_2Ba.5H_2O$; die Säure desselben wurde dargestellt aus der als (?) **Trihydrat** rhombisch krystallisierenden **p-Brom-m-sulfophenylpropionsäure** $= C_6H_3Br(SO_3H).CH_2.CH_2.COOH.3(?)H_2O$, von welcher außerdem noch die beiden sauren Salze **Calcium-p-brom-m-sulfophenylpropionat-Oktohydrat** $= (C_9H_8BrSO_5)_2Ca.8H_2O$ (monoklin) und **Baryum-p-brom-m-sulfophenylpropionat-Oktohydrat** $= (C_9H_8BrSO_5)_2Ba.8H_2O$ (triklin) gemessen worden sind; der Wassergehalt aller dieser Verbindungen ist jedoch nur indirekt bestimmt, daher nicht ganz sicher.

Die Benzoylessigsäure $C_6H_5.CO.CH_2.COOH$ ist nur in mikroskopischen Nadeln bekannt und krystallographisch nicht untersucht worden; von ihren Derivaten wurden nur wenige gemessen: **p-Nitrobenzoylessigsäuremethylester** und **-äthylester** $= C_6H_4(NO_2).CO.CH_2.COO(CH_3)$ und $C_6H_4(NO_2).CO.CH_2.COO(C_2H_5)$, beide monoklin, ersteres aber nur unvollständig bestimmbar.

Die α-Phenylpropionsäure (Hydroatropasäure) $= C_6H_5.CH(CH_3).COOH$, welche sich vom Isopropylbenzol $C_6H_5.CH(CH_3)_2$ ableitet, ist flüssig, ebenso ihr Methyl- und Äthylester; dagegen ist eine Anzahl krystallisierter Chlor-, Brom- und Nitroderivate derselben bekannt, aber nicht gemessen. **p-Oxyhydroatropasäure** (Phloretinsäure) $= C_6H_4(OH).CH(CH_3).COOH$ krystallisiert monoklin, ebenso die von ihr abgeleitete **p-Methoxyhydroatropasäure** (*p*-Methoxy-α-phenylpropionsäure) $= C_6H_4(O.CH_3).CH(CH_3).COOH$; der Vergleich der Elemente beider Verbindungen zeigt, daß durch den Eintritt der Methylgruppe nur der Parameter *c* eine wesentliche Änderung erfahren hat. Die ebenfalls monokline **Methylen-3,4-dioxyhydroatropasäure** $= C_6H_3(O_2:CH_2).CH(CH_3).COOH$ zeigt keine nähere Verwandtschaft mit den beiden vorhergehenden Säuren. Vom Isopropylbenzol leiten sich endlich noch die beiden folgenden Verbindungen ab: **Dimethylphenylcarbinol-o-sulfonsäuremethylamid** und **-äthylamid** =

$C_6H_4[C(OH)(CH_3)_2].[SO_2.NH(CH_3)]$ u. $C_6H_4[C(OH)(CH_3)_2].[SO_2.NH(C_2H_5)]$, deren Formen und Cohäsionsverhältnisse eine große Ähnlichkeit darbieten, ein Beispiel für die geringe formändernde Wirkung einer Substitution in einem sehr complicierten Moleküle.

Von dem Isoallylbenzol leitet sich das Anethol (*p*-Propenylanisol) = $C_6H_4(O.CH_3).CH{:}CH.CH_3$ ab, und von diesem ist eine Anzahl Derivate bekannt, in denen die doppelte Bindung der Kohlenstoffatome aufgehoben ist und welche daher auch als (z. T. cyclische) Substitutionsprodukte des Propylbenzols betrachtet werden können; die nicht cyclischen unter ihnen, sämtlich Oxime, existieren in zwei stereoïsomeren Formen, mit α und β bezeichnet, deren Krystallformen sich in dem einzigen Falle, in welchem beide untersucht wurden, als verschieden erwiesen haben. **α-Diisonitrosoanethol** = $C_6H_4(O.CH_3).\underset{\ddot{N}(OH)}{C}\!\!-\!\!-\!\!-\!\!-\!\!-\!\!-\!\!-\!\!-\underset{(OH)\ddot{N}}{C}.CH_3$ krystallisiert monoklin, **α-Diisonitrosobromanethol** = $C_6H_3Br(O.CH_3).\underset{\ddot{N}(OH)}{C}\!\!-\!\!-\!\!-\!\!-\!\!-\!\!-\!\!-\!\!-\underset{(OH)\ddot{N}}{C}.CH_3$ ebenfalls monoklin, aber mit ganz abweichenden Elementen; allerdings sind die Winkel der Prismen $q\{011\}$ beider Körper vollkommen identisch, jedoch ist die Stellung der Symmetrieebene die umgekehrte und sind die Cohäsionsverhältnisse so verschieden, daß es sich hier wahrscheinlich um nicht correspondierende Zustände handelt. **β-Diisonitrosoanethol** = $C_6H_4(O.CH_3).\underset{(OH)\ddot{N}}{C}\!\!-\!\!-\!\!-\!\!-\underset{(OH)\ddot{N}}{C}.CH_3$ krystallisiert monoklin, aber, wie bereits bemerkt, ohne nähere Beziehungen zur Form der α-Verbindung. Monokline Formen zeigen auch die folgenden drei Anhydride: **Diisonitrosoanetholanhydrid** = $C_6H_4(O.CH_3).\underset{\ddot{N}.O.\ddot{N}}{C}\!\!-\!\!-\underset{}{C}.CH_3$; **Diisonitrosobromanetholanhydrid** (Bromdiisonitrosoanetholanhydrid) = $C_6H_3Br(O.CH_3).\underset{\ddot{N}.O.\ddot{N}}{C}\!\!-\!\!-\underset{}{C}.CH_3$ bildet nach der *c*-Axe dünnprismatische Krystalle, welche in dieser Zone fast dieselben Winkel besitzen, wie die Krystalle des vorhergehenden Körpers in der dort vorherrschenden Zone der Axe *b*, eine Beziehung der beiden Verbindungen, welche natürlich aus den Elementen nicht ersichtlich ist; **Diisonitrosonitroanetholanhydrid** (Nitrodiisonitrosoanetholanhydrid) = $C_6H_3(NO_2)(O.CH_3).\underset{\ddot{N}.O.\ddot{N}}{C}\!\!-\!\!-\underset{}{C}.CH_3$ zeigt ebenfalls einige Winkelähnlichkeit mit dem Körper, von welchem es sich durch Eintritt einer Nitrogruppe ableitet, die auf eine ähnliche Beziehung hindeuten; von den beiden letzten Derivaten ist übrigens der Ort der Substitution nicht bekannt. Monoklin krystallisieren endlich auch das **Diisonitrosoanetholperoxyd**=$C_6H_4(O.CH_3).\underset{\ddot{N}.O.O.\ddot{N}}{C}\!\!-\!\!-\!\!-\underset{}{C}.CH_3$ und seine beiden Derivate **Diisonitrosobromanetholperoxyd** (Bromdiisonitrosoanetholperoxyd) = $C_6H_3Br(O.CH_3).\underset{\ddot{N}.O.O.\ddot{N}}{C}\!\!-\!\!-\!\!-\underset{}{C}.CH_3$ und **Diisonitrosonitroanetholperoxyd** (Nitrodiisonitrosoanetholperoxyd) =

$C_6H_3(NO_2)(O.CH_3).\underset{\ddot{N}.O.O.\ddot{N}}{C}\!\!-\!\!-\!\!\underset{\ddot{N}.O.O.\ddot{N}}{C}.CH_3$, von welchen das erstere wegen seiner Zugehörigkeit zur domatischen Klasse von Interesse ist, aber nur sehr flächenarme Krystalle zeigt, die keine nähere Beziehung zu denen des Diisonitrosoanetholperoxyds zeigen, während die Nitroverbindung durch die Ähnlichkeit des Winkels β eine etwas größere Verwandtschaft mit ihm erweist.

Ungesättigte Verbindungen, welche sich vom Allylbenzol $= C_6H_5.CH_2.CH{:}CH_2$ ableiten, sind das Eugenol[2]) (Allyl-4,3-guajacol) $= C_6H_3(OH)(O.CH_3).CH_2.CH{:}CH_2$, von dem nur ein Derivat untersucht wurde, das trikline **5-Nitroeugenol** (Allyl-5-nitro-4,3-guajacol) $= C_6H_2(NO_2)(OH)(O.CH_3).CH_2.CH{:}CH_2$ und das **Safrol** (Allyl-3,4-brenzcatechinmethylenäther) $= C_6H_3(:O_2CH_2).CH_2.CH{:}CH_2$, welches monoklin krystallisiert; auch von diesem wurde ein Derivat gemessen, das rhombische **Diisonitrosobromsafrolperoxyd** $= C_6H_2Br(:O_2CH_2).\underset{\ddot{N}.O.O.\ddot{N}}{C}\!\!-\!\!\underset{\ddot{N}.O.O.\ddot{N}}{C}.CH_3$.

In ähnlicher Weise leiten sich von dem Isoallylbenzol $= C_6H_5.CH{:}CH.CH_3$ das Isoeugenol, das Isosafrol und das Isoapiol ab; von beiden ersteren wurden die folgenden Derivate gemessen: **Isomethyleugenoldibromid** $= C_6H_3(O.CH_3)_2.C_3H_5Br_2$, monoklin; **Isoaceteugenol** (Acetisoeugenol) $= C_6H_3(O.CH_3)(O.C_2H_3O).C_3H_5$, rhombisch; **Diisonitrosobromisomethyleugenolperoxyd** $= C_6H_2Br(O.CH_3)_2.\underset{\ddot{N}.O.O.\ddot{N}}{C}\!\!-\!\!\underset{\ddot{N}.O.O.\ddot{N}}{C}.CH_3$, triklin; **α-Diisonitrosoisosafrol** $= C_6H_3(:O_2CH_2).\underset{\ddot{N}(OH)}{C}\!\!-\!\!\underset{(OH)\ddot{N}}{C}.CH_3$, ebenfalls triklin; **α-Diisonitrosobromisosafrol** $= C_6H_2Br(:O_2CH_2).\underset{\ddot{N}(OH)}{C}\!\!-\!\!\underset{(OH)\ddot{N}}{C}.CH_3$, monoklin; **Diisonitrosoïsosafrolanhydrid** $= C_6H_3(:O_2CH_2).\underset{\ddot{N}.O.\ddot{N}}{C}\!\!-\!\!\underset{\ddot{N}.O.\ddot{N}}{C}.CH_3$, rhombisch; **Diisonitrosonitroïsosafrolanhydrid** $= C_6H_2(NO_2)(:O_2CH_2).\underset{\ddot{N}.O.\ddot{N}}{C}\!\!-\!\!\underset{\ddot{N}.O.\ddot{N}}{C}.CH_3$, triklin (ohne Ähnlichkeit mit dem vorigen). **1'-Propenylphentetrol(2,3,4,5)-methylendimethyläther** (Isoapiol) $= C_6H(O.CH_3)_2(:O_2:CH_2).CH{:}CH.CH_3$ existiert in zwei isomeren Formen, welche sich wahrscheinlich durch die Stellung der Methoxy- zur Methylengruppe unterscheiden, das gewöhnliche Isoapiol und das Isoapiol aus Düllöl; beide krystallisieren monoklin, aber natürlich ganz verschieden. Ersteres bildet folgende Molekülverbindungen: **Isoapiol-1,3,5-Trinitrobenzol** $= C_6H(O.CH_3)_2(:OCH_2).CH{:}CH.CH_3.C_6H_3(NO_2)_3$, monoklin; **Isoapiol-Pikrylchlorid** $= C_{12}H_{14}O_4.C_6H_2Cl(NO_2)_3$, triklin; **Isoapiol-1,3,5-Trinitrophenol** $= C_{12}H_{14}O_4.C_6H_2(OH)(NO_2)_3$, monoklin; **Isoapiol-1,3,5-Trinitrotoluol** $= C_{12}H_{14}O_4.C_6H_2(CH_3)(NO_2)_3$, triklin. Von

2) Ein gesättigtes Eugenolderivat ist das rhombisch krystallisierende α-Methyleugenol-β-glycol $= C_6H_3(O.CH_3)_2.CH(OH).CH(OH).CH_3$; Schmelzp. 123°; Tafeln {001} {110}; (110) : $(1\bar{1}0) = 86\frac{2}{3}°$, Ebene der optischen Axen {100}, 1. Mittellinie die c-Axe (Kolokoloff, Journ. Soc. phys. chim. russe 1897, **29**, 23).

den vier letztgenannten Additionsprodukten zeigen die beiden monoklinen, die Trinitrobenzol- und die Trinitrophenolverbindung, und ebenso die beiden triklinen, das Chlor- und das Methylderivat, paarweise eine so große Ähnlichkeit ihrer Krystallformen, daß man sie als isomorph betrachten könnte; es geht daraus hervor, daß in dem complicierten Moleküle des Isoapiol-Trinitrobenzols einerseits der Eintritt eines Hydroxyls nur eine sehr geringe morphotropische Wirkung ausübt, andererseits diejenige der Substitution von *Cl* und CH_3 im Benzolkerne eine sehr ähnliche ist. Ferner wurden noch folgende Derivate des gewöhnlichen Isoapiol untersucht, in denen ebenso, wie in denen des Anethols, Isoeugenols und Isosafrols (s. vor. S.), die doppelte Bindung in der Propenylgruppe aufgehoben ist und von denen die Oxime natürlich auch in zwei stereoïsomeren Formen (α und β) existieren können: **α-Diisonitrosoïsoapiol** = $C_6H(O.CH_3)_2(O_2.CH_2).C\underset{\ddot{N}(OH)}{\text{———}}C.CH_3$, monoklin; ($\alpha$- oder **$\beta$-?) Diisonitrosobromisoapiol** = $C_6H(O.CH_3)_2(O_2.CH_2).C(N.OH).C(N.OH).CH_3$, triklin; **Diisonitrosonitroïsoapiolperoxyd** = $C_6(NO_2)O.CH_3)_2(O_2.CH_2).C\underset{\ddot{N}.O.O.\ddot{N}}{\text{———}}C.CH_3$, monoklin.

Mit der folgenden Gruppe der Zimmtsäuren steht in naher Beziehung der Zimmtaldehyd (β-Phenylacroleïn) = $C_6H_5.CH{:}CH.CHO$; dieser ist flüssig; von seinen krystallisierten Derivaten sind zwei halogenierte gemessen worden: **1^2-Chlor-** und **1^2-Bromzimmtaldehyd** (Phenyl-α-Chlor- bzw. α-Bromacroleïn) = $C_6H_5.CH{:}CCl.COH$ und $C_6H_5.CH{:}CBr.COH$; beide krystallisieren rhombisch und sind isomorph; sie scheinen sich in allen Verhältnissen zu mischen, da Mischkrystalle mit verschiedenen Winkeln der stark dispergierten, in gekreuzten Ebenen liegenden optischen Axen beobachtet wurden, von denen aber weder die Brechungsindices, noch die chemische Zusammensetzung bestimmt werden konnten. Von dem 3,4-Dioxyzimmtaldehyd leitet sich eine Methoxyverbindung ab, der wahrscheinlich monokline, aber nur unvollständig bestimmte **Ferulaaldehyd** = $C_6H_3(OH)(O.CH_3).CH{:}CH.CHO$.

Zimmtsäure (β-Phenylacrylsäure) = $C_6H_5.CH{:}CH.COOH$ besitzt zwei stereoïsomere Formen; von diesen krystallisiert die *cis*-Säure in drei Modifikationen, einer stabilen α (Allozimmtsäure) und zwei metastabilen β und γ, deren Umwandlungserscheinungen zuerst von Biilmann[3]), dann von Stobbe und Reuß[4]), sowie von Kruyt[5]) untersucht worden sind; alle drei Modifikationen krystallisieren monoklin in Formen, welche keinerlei Verwandtschaft zeigen. Die *trans*-Säure existiert in zwei Modifikationen, ebenfalls monoklin ohne Ähnlichkeit miteinander und mit den vorigen; von diesen ist die sog. gewöhnliche Zimmtsäure, identisch mit der syn-

3) Biilmann (Krystallbest. v. Böggild), Ber. d. d. chem. Ges. 1909, **42**, 182, 1443 und 1910, **43**, 568.

4) Stobbe u. Reuß, Ber. d. d. chem. Ges. 1911, **44**, 2735.

5) Kruyt, Ber. d. d. chem. Ges. 1911, **44**, 3108.

thetischen, die stabile; die zweite (β-)Modification erhielt zuerst O. Lehmann[6]) aus dem Schmelzflusse; ihre Krystalle wandeln sich, besonders leicht beim Erwärmen, in die α-Modification um. Außerdem wurde noch eine sechste, trikline, Zimmtsäure beschrieben, von der jedoch nicht festgestellt ist, ob sie eine dritte Modification der *trans*-Säure darstellt, und deren Reinheit auch zweifelhaft ist.

Unter den Halogenderivaten der Zimmtsäuren sind nur solche krystallographisch bekannt, bei denen die Substitution in der aliphatischen Seitenkette stattfindet. Die monokline **Phenyl-α-chloracrylsäure** (1^2-Chlorzimmtsäure) $= C_6H_5.CH:CCl.COOH$ leitet sich jedenfalls von der gewöhnlichen Zimmtsäure ab, da aber nur die Bestimmung einer einzigen Krystallisation und keine Untersuchung über Polymorphie vorliegt, lassen sich keine krystallographischen Beziehungen zu letzterer feststellen; die rhombischen Krystalle der isomeren β-Chlorzimmtsäure gehören zweifellos der **Allo-α-chlorzimmtsäure** an, wegen der Isomorphie mit der ebenfalls rhombischen **Allo-α-bromzimmtsäure** (β-Bromzimmtsäure); auch von diesen beiden Körpern sind die Polymorphieverhältnisse unbekannt und ist nur je eine Krystallisation gemessen, so daß es zur Vergleichung mit den Zimmtsäuren noch weiterer Untersuchung bedarf. Als »polymere β-Bromzimmtsäure« wurde die monokline (unvollständig bestimmte) **Allo-β-bromzimmtsäure** $= C_6H_5.CBr:CH.COOH$ beschrieben. Von den beiden stereoïsomeren **Dibromzimmtsäuren** $= C_6H_5.CBr:CBr.COOH$ ist die rhombisch(?) krystallisierende β-Säure gemessen worden.

Von den drei isomeren Nitrozimmtsäuren wurden die Äthylester $= C_6H_4(NO_2).CH:CH.COO(C_2H_5)$ sämtlich untersucht; ***o*-Nitrozimmtsäureäthylester** krystallisiert rhombisch, ***m*-Nitrozimmtsäureäthylester** monoklin, ***p*-Nitrozimmtsäureäthylester** triklin. Auffallend ist, daß mit der Form der letztgenannten Verbindung die des **Nitro-α-bromzimmtsäureäthylesters** $= C_6H_4(NO_2).CH:CBr.COO(C_2H_5)$ keine Ähnlichkeit zeigt; letztere ist jedoch nur unvollkommen untersucht (rhombisch? monoklin?). **α-3-Dinitrozimmtsäureäthylester** $= C_6H_4(NO_2).CH:C(NO_2).COO(C_2H_5)$ bildet trikline Combinationen $\{111\}$, $\{100\}$, $\{1\bar{1}0\}$, $\{001\}$[7]).

Die Oxyzimmtsäuren (Cumarsäuren) sind nicht gemessen worden, wohl aber verschiedene ihrer Derivate. Das Lacton der *o*-Oxyzimmtsäure, das **Cumarin** $= C_6H_4<\begin{matrix}CH:CH\\O—CO\end{matrix}$ krystallisiert rhombisch. Die ***o*-Methoxyzimmtsäure** (Methyl-*o*-oxyphenylacrylsäure)$= C_6H_4(O.CH_3).CH:CH.COOH$ existiert in zwei stereoïsomeren Formen, als α- und β-Säure (richtiger wäre *cis*- und *trans*-) bezeichnet, welche beide monoklin, aber natürlich ganz verschieden krystallisieren. *p*-Methoxyzimmtsäure bildet sogenannte flüssige, ***p*-Methoxyzimmtsäureäthylester** $= C_6H_4(O.CH_3).CH:CH.COO(C_2H_5)$

6) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1885, **10**, 329.
7) Friedländer u. Lazarus (Krystallbest. v. Groth), Ann. d. Chemie 1885, **229**, 235.

monokline Krystalle. Von der *m*-Dioxyzimmtsäure (Umbellsäure) leitet sich ab die monokline **Methylumbellsäure** $= C_6H_3(OH)(O.CH_3)CH{:}CH.COOH$. Der Methyläther eines Trioxycumarins, **Fraxetindimethyläther** (Dimethylfraxetin) $= C_6H(O.CH_3)_3 < \begin{matrix} CH{:}CH \\ O-CO \end{matrix}$, krystallisiert rhombisch.

Die mit der Zimmtsäure isomere **Atropasäure** (α-Phenylacrylsäure) $= C_6H_5.C(:CH_2).COOH$ krystallisiert monoklin; Derivate derselben, abgesehen von den S. 570 erwähnten gesättigten Verbindungen, sind nicht gemessen worden.

Propylpyrogalloldimethylätheracetat (Acetylpikamar) $=$ $C_6H_2(O.CH_3)_2(O.C_2H_3O)(C_3H_7)$.

Schmelzpunkt 86°—87°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}3949:1:0{,}5476; \quad \beta = 96^\circ 29\tfrac{1}{2}' \text{ Březina}^{8)}.$$

Dargestellt von Niederist[8]. Krystalle aus Alkohol. Prismatische Combinationen von $m\{110\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, Zwillinge nach $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100)$	$= 28^\circ 33'$	$27^\circ 46'$
$q:q = (011):(0\bar{1}1)$	$= 42\ 51$	$42\ 57$
$q:a = (011):(100)$	$= 83\ 57\frac{1}{2}$	$83\ 57\frac{1}{2}$
$\omega:a = (11\bar{1}):(100)$	$= 60\ 21$	$60\ 21$

Doppelbrechung positiv; Axenebene $36\frac{1}{4}^\circ$ zu $a\{100\}$ geneigt.

Dibrompropylpyrogalloldimethylätheracetat (Dibromacetylpikamar) $=$ $C_6Br_2(O.CH_3)_2(O.C_2H_3O)(C_3H_7)$.

Schmelzpunkt 101°—102,5°.
Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}9921:1:1{,}9330 \text{ Březina}^{8)}.$$

Die von demselben Chemiker und aus dem gleichen Lösungsmittel erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $b\{010\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$ und $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:c = (111):(001)$	$= 72^\circ\ 6'$	$71^\circ 59'$
$o:r = (111):(101)$	$= 42\ \ 5$	$42\ \ 8$
$o:o' = (111):(\bar{1}11)$	$= 84\ 59$	$85\ \ 5$

Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b.

Propenylphentriol (2,4,5) (Asaron) $= C_6H_2(O.CH_3)_3.CH{:}CH.CH_3$.

Schmelzpunkt 59° (n. and. Aut. höher, bis 67°).
Spec. Gew. 1,165 n. ält. Bestimm.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}873:1:0{,}998; \quad \beta = 106^\circ 13' \text{ Schmidt}^{9)}.$$

---

8) Niederist (Krystallbest. v. Březina), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1883, **87** (II), 1145. Monatsh. f. Chemie **5**, 492.
9) Schmidt, Ann. d. Chemie 1845, **53**, 156.

Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$ mit den Endflächen $c\{001\}$, $q\{011\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\xi\{21\bar{2}\}$.

$$m : m' = (110) : (\bar{1}10) = *58^\circ 10' \text{ beob.}$$
$$a : c = (100) : (001) = *73\ 47 \quad »$$
$$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) = *31\ 0 \quad »$$

Anmerk. Unter den unveröffentlichten Beobachtungen im min. Inst. d. Univ. Straßburg (1883) befindet sich eine Bestimmung des Asarons, nach welcher dasselbe kurze monokline Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$, untergeordnet $a\{100\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$ bildet, an denen folgende Winkel beobachtet wurden:

$$m : m' = (110) : (\bar{1}10) = 74^\circ\ 0' \text{ beob.}$$
$$a : c = (100) : (001) = 75\ 26 \quad »$$
$$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) = 50\ 33 \quad »$$
$$m : c = (110) : (001) = 82\ 23 \quad »$$
$$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) = 70\ 13 \quad »$$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ unvollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 18° im stumpfen Winkel β.

Da diese Angaben mit den obigen nicht zu vereinbaren sind, so bedarf die Substanz einer erneuten Untersuchung.

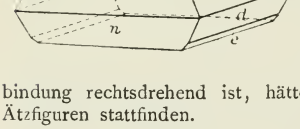
Pseudoëphedrin = $C_6H_5.CH(OH).CH(NH.CH_3).CH_3$.

Schmelzpunkt $117^\circ,5$.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$$a : b : c = 0{,}8414 : 1 : 1{,}8563 \text{ Schwantke}^{10}).$$

Fig. 2213.



Es wurden zwei von Emde[11]) dargestellte, aus Äther krystallisierte Präparate, das der natürlichen Base und das der aus Ephedrin durch Umlagerung erhaltenen, untersucht und vollständig identisch gefunden. Die Krystalle zeigten die Formen (Fig. 2213): $c\{001\}$, $d\{011\}$, $n\{101\}$, $e\{012\}$; die hier wiedergegebenen Werte beziehen sich auf das durch Umlagerung erhaltene Präparat. Da die Verbindung rechtsdrehend ist, hätte müssen eine Prüfung der Symmetrie durch Ätzfiguren stattfinden.

	Berechnet:	Beobachtet:
$n : c = (101) : (001) =$	—	$*65^\circ 37'$
$d : c = (011) : (001) =$	—	$*61\ 41\frac{1}{2}$
$e : c = (012) : (001) =$	$42^\circ 52'$	$42\ 54\frac{1}{2}$
$n : d = (101) : (011) =$	$78\ 43$	$78\ 40\frac{1}{2}$
$n : e = (101) : (012) =$	$72\ 23$	$72\ 24$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen; Spaltungslamellen lassen sich nach beiden Kanten sehr leicht verbiegen.

Ephedrinhydrojodid = $C_{10}H_{15}ON.HJ$.

Schmelzpunkt 155°—156°.

Rhombisch bisphenoïdisch.

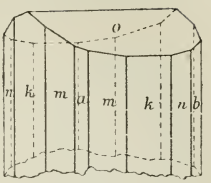
$$a : b : c = 0{,}7370 : 1 : 0{,}2864 \text{ Schwantke}^{10}).$$

10) Schwantke, Zeitschr. f. Krystall. 1909, **46**, 74.

11) Emde, Arch. d. Pharm. 1906, **244**, 401f.

Die wie die vorige und die folgenden Verbindungen im Laboratorium von E. Schmidt in Marburg dargestellte Substanz krystallisiert aus alkoholischer Lösung in der prismatischen Combination (Fig. 2214): $k\{110\}$, $m\{210\}$, $n\{120\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$ mit dem Bisphenoïd $o\{111\}$ an beiden Enden (in der Figur wurde nur eines gezeichnet!), selten kleine Flächen von $x\{011\}$.

Fig. 2214.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o : k = (111) : (1\bar{1}0)$	—	*64° 14′
$o : a = (111) : (100)$	—	*69 31
$o : b = (111) : (010)$	75° 3′	75 3
$m : a = (210) : (100)$	20 14	20 38
$k : a = (1\bar{1}0) : (100)$	36 23½	36 13
$n : a = (120) : (100)$	55 51	55 55
$o : n = (111) : (\bar{1}20)$	65 48	65 49
$o : 'x = (111) : (0\bar{1}1)$	37 23	37 19½
$m : x_{,} = (210) : (0\bar{1}1)$	76 49	76 53
$'o : 'x = (\bar{1}\bar{1}1) : (0\bar{1}1)$	20 29	20 33
$x : b = (011) : (010)$	74 1	74 15
$o : m = (111) : (\bar{2}10)$	65 19	65 24
$o : 'm = (111) : (2\bar{1}0)$	76 10	76 27
$o : 'k = (111) : (1\bar{1}0)$	82 36½	82 32
$o : 'n = (111) : (1\bar{2}0)$	89 2	89 7

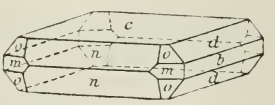
Keine deutliche Spaltbarkeit.

Pseudocöphedrinhydrojodid = $C_{10}H_{15}ON.HJ$.

Schmelzpunkt 172°.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

Fig. 2215.



$a : b : c = 0{,}6028 : 1 : 1{,}3722$ Schwantke[10]).

Combination (Fig. 2215): $c\{001\}$, $n\{101\}$, $d\{011\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$ mit der scheinbaren Bipyramide $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$n : c = (101) : (001)$	—	*66° 17′
$d : c = (011) : (001)$	—	*53 55
$o : c = (111) : (001)$	69° 23′	69 22
$o : n = (111) : (101)$	28 54	28 45½
$o : d = (111) : (011)$	53 18	53 37
$m : d = (110) : (011)$	65 21	65 27
$m : n = (110) : (101)$	38 20	38 8
$n : d_{,} = (101) : (01\bar{1})$	76 18	76 26
$m : b = (110) : (010)$	58 55	59 0½

Methylephedrinjodmethylat = $C_6H_5.CH(OH).CH[N(CH_3)_3J].CH_3$.

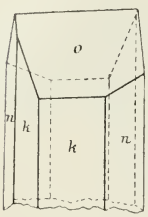
Schmelzpunkt 199°.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a : b : c = 0{,}9793 : 1 : 0{,}7609$ Schwantke[10]).

Beobachtete Formen (Fig. 2216) der Krystalle aus Methylalkohol: $k\{110\}$, $n\{120\}$, $o\{111\}$, nicht immer vorhanden $e\{101\}$.

Fig. 2216.



	Berechnet:	Beobachtet:
$k : k = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*88° 48′
$n : n' = (120) : (\bar{1}20) =$	54° 6′	54 9
$o : k = (111) : (\bar{1}10) =$	—	*42 36
$e : e' = (101) : (\bar{1}01) =$	75 42	75 26
$o : e = (111) : (101) =$	31 0	31 0
$o : o_{,} = (111) : (\bar{1}\bar{1}1) =$	118 4	117 52
$o : e' = (111) : (\bar{1}01) =$	78 2	77 48
$n : e = (120) : (101) =$	73 48	73 51
$k : e = (110) : (101) =$	64 0	64 19
$o : {}_{,}o = (111) : (1\bar{1}1) =$	116 34	117 6
${}_{,}o : k = (1\bar{1}1) : (110) =$	89 8	89 23
$o : n = (111) : (120) =$	45 45	45 38
$o_{,} : n = (\bar{1}11) : (120) =$	77 19	77 26

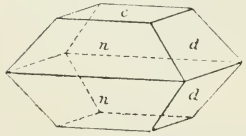
Methylpseudoëphedrinjodmethylat $= C_6H_5.C(OH)H.CH[N(CH_3)_3J].CH_3$.

Schmelzpunkt 205°.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a : b : c = 0{,}6423 : 1 : 1{,}2088$ Schwantke[10]).

Fig. 2217.



Die Krystalle, welche nach einiger Zeit trübe wurden und zu Pulver zerfielen (Verbindung mit Methylalkohol?), zeigten nur die Formen $n\{101\}$, $d\{011\}$, $c\{001\}$ (Fig. 2217).

	Berechnet:	Beobachtet:
$d : d_{,} = (011) : (01\bar{1}) =$	—	*79° 32′
$n : n_{,} = (101) : (10\bar{1}) =$	—	*55 58
$d : n = (011) : (101) =$	72° 36′	72 45

β-Phenylpropionsäure (Hydrozimmtsäure) $= C_6H_5.CH_2.CH_2.COOH$.

Schmelzpunkt 48°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}6054 : 1 : 0{,}5552$; $\beta = 101° 13′$ Boeris[12]).

Ein aus Petroläther krystallisiertes Präparat von Liebermann[13]) bestand nach Fock[14]) aus langen Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$, $l\{320\}$ ohne Endflächen. Boeris beobachtete an den von Bruni und Gorni[15]) aus Ligroïn erhaltenen Krystallen die nach der c-Axe prismatische und nach a tafelige Combination: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $n\{120\}$, $m\{110\}$, $l\{320\}$ (selten), $c\{001\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Boeris:	Fock:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*78° 47′	—
$o : a = (111) : (100) =$	—	*64 17	—

12) Boeris, Atti d. Soc. Ital. d. Sc. Nat. Milano 1902, **41**, 46. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 107.

13) Liebermann, Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 148.

14) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **19**, 463.

15) Bruni u. Gorni, Gazz. chim. ital. 1900, **30**, **1**, 73.

	Berechnet:	Beobachtet: Boeris:	Fock:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*51° 52′	—
$o : m = (111) : (110) =$	53° 0′	52 57	—
$m : a = (110) : (100) =$	57 35	57 27	57° 43′
$n : a = (120) : (100) =$	72 23	72 27	72 38
$l : a = (320) : (100) =$	46 24	46 17	46 43

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ ein Axenbild am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar.

p-Nitrophenylpropionsäure-(*p*-Nitrohydrozimmtsäure-)äthylester = $C_6H_4(NO_2).CH_2.CH_2.COO(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 33°—34°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}5176 : 1 : 0{,}9983$ Haushofer[16]).

Dargestellt von Brunner im Laborat. der Techn. Hochschule München. Combinationen (Fig. 2218 und 2219): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $p\{110\}$, $q\{210\}$, $d\{011\}$.

Fig. 2218.

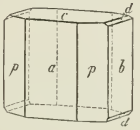
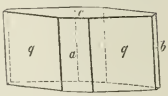


Fig. 2219.



	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*54° 44′
$d : d = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*89 54
$q : q = (210) : (2\bar{1}0) =$	29° 1′	29 0

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel klein. Farbe blaßgelb.

Phenol-3-propylsäure (*m*-Hydrocumarsäure) = $C_6H_4(OH).CH_2.CH_2.COOH$.

Schmelzpunkt 111°.

Monoklin prismatisch.

Die von Brebeck[17]) erhaltenen Krystalle bilden nach Bömer[18]) einem spitzen Rhomboëder ähnliche Combinationen $a\{100\}$, $o\{111\}$.

$o : o_{,} = (111) : (\bar{1}1\bar{1}) =$ *74° 56′ beob.
$o : a = (111) : (100) =$ *58 58 »

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung stark; Axenebene $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar; Auslöschung von $o\{111\}$ nahe parallel der Kante $[111, 1\bar{1}1]$; deutliche Verschiedenheit der Absorption.

Phenol-4-propylsäure (*p*-Hydrocumarsäure) = $C_6H_4(OH).CH_2.CH_2.COOH$.

Schmelzpunkt 128°—129°.

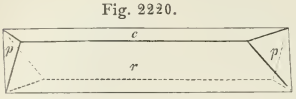
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}4511 : 1 : 1{,}2773$; $\beta = 101°50′$ Haushofer[19]).

16) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 604.
17) Brebeck, Dissert. d. Univ. Münster 1892.
18) Bömer, N. Jahrb. f. Min. usw. 1899, **2**, 78. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **35**, 203.
19) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1884, **8**, 396.

Dargestellt von Stöhr[20]. Krystalle aus Äther. Dünne Prismen der Combination (Fig. 2220): $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $p\{110\}$.

Fig. 2220.



	Berechnet:	Beobachtet:
$p : c = (110) : (001) =$	—	*83° 13′
$p : p' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*70 19
$r' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*69 15
$r : p = (10\bar{1}) : (110) =$	60° 47′	60 53

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild im stumpfen Winkel β stark geneigt sichtbar.

3,5-Dinitrohydrocumarsäure = $C_6H_2(NO_2)_2(OH).CH_2.CH_2.COOH$.

Schmelzpunkt 137°,5.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}9478 : 1 : 0{,}5429 \text{ Haushofer}[19]).$$

Die von demselben Chemiker wie vor. (l. c. 68) aus Eisessig erhaltenen Krystalle sind nach der c-Axe verlängerte dünne Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $m\{110\}$, $o\{\bar{5}44\}$, untergeordnet: $b\{010\}$, $y\{\bar{5}77\}$ und $x\{\bar{1}22\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*43° 28′
$o : a = (\bar{5}44) : (100) =$	—	*57 49
$o : o = (\bar{5}44) : (5\bar{4}4) =$	47° 38′	47 45
$y : a = (\bar{5}77) : (100) =$	70 13	70 0
$x : a = (\bar{1}22) : (100) =$	75 52	76 0

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

β-3,4-Dioxyphenylpropionsäure (Hydrokaffeesäure) = $C_6H_3(OH)_2.CH_2.CH_2.COOH$.

Schmelzpunkt 139°.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 2{,}5604 : 1 : 1{,}9676 \text{ Hockauf}[21]).$$
$$\alpha = 90° \text{ ca.}, \quad \beta = 108° \text{ ca.}, \quad \gamma = 90° \text{ ca.}$$

Dargestellt von Bamberger[21]). Die aus Wasser erhaltenen Krystalle sind Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $a\{100\}$ und $o\{\bar{1}11\}$.

$$a : c = (100) : (001) = *72° 0′ \text{ beob.}$$
$$o : a = (\bar{1}11) : (100) = *62\ 50 \quad »$$
$$o : c = (\bar{1}11) : (001) = *58\ 22 \quad »$$

Doppelbrechung stark; durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar; eine Schwingungsrichtung in $c\{001\}$ bildet ca. $6\frac{1}{2}°$ mit der b-Axe.

m-Hydrocumarin = $C_6H_4<\begin{matrix}CH_2.CH_2\\O\text{——}CO\end{matrix}$.

Die von Brebeck[17]) aus Äther und Chloroform erhaltenen Krystalle sind nach Bömer[18]) (l. c. 79) monokline Tafeln $b\{010\}$, begrenzt von $o\{\bar{1}11\}$ und $a\{100\}$; $b : c = 1 : 0{,}6456$, Neigung der Kante $o : o$ zur c-Axe $= 53° 57\frac{1}{2}'$ ber.

20) Stöhr, Ann. d. Chemie 1884, **225**, 60.

21) Bamberger (Krystallbest. v. Hockauf), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1891, **100**, (IIb), 411. Monatsh. f. Chemie **12**, 450. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **23**, 469.

$o : a = (111) : (100) = *58^\circ 15'$ beob.
$o : b = (111) : (010) = *52\ 32$ »

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung sehr stark; eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ nahe parallel der Kante $o : o$; durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar. Pleochroïsmus deutlich.

Phenyl-β-brompropionsäure (11-Bromhydrozimmtsäure) = $C_6H_5 . CHBr . CH_2 . COOH$.

Schmelzpunkt 137°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}3594 : 1 : 1{,}5932$; $\beta = 110^\circ 45'$ Bodewig[22]).

Dargestellt von Anschütz und Kinnicut[23]). Krystalle aus Chloroform. Beobachtete Formen (Fig. 2221): $a\{100\}$, $p\{110\}$, $r\{102\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $l\{011\}$, $c\{001\}$; meist Zwillinge nach $a\{100\}$ (Fig. 2222). Die aus Eisessig bei der Darstellung gewonnenen Krystalle sind stets Zwillinge, aber nicht meßbar.

Fig. 2221.

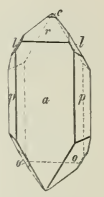
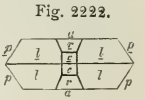


Fig. 2222.



	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	$*76^\circ 23'$
$o : p = (11\bar{1}) : (110) =$	—	$*30\ 12$
$o : o = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	$*100\ 21\frac{1}{2}$
$a : c = (100) : (001) =$	$69^\circ 14'$	$69\ 1$
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	$72\ 27$	$72\ 38\frac{1}{2}$
$l : p = (011) : (110) =$	$39\ 13$	$39\ 17\frac{1}{2}$
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	$65\ 4$	$64\ 52\frac{1}{2}$
$l : a = (011) : (100) =$	$78\ 37$	$78\ 34$
$r : a = (102) : (100) =$	$44\ 50$	$44\ 54$
$r : p = (102) : (110) =$	$64\ 0$	$63\ 44\frac{1}{2}$
$l : r = (011) : (102) =$	$59\ 30$	$60\ 2$ ca.
$l : c = (011) : (001) =$	$56\ 8$	$56\ 14$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ die Axenbilder sichtbar.

***i*-Phenyldichlorpropionsäure** (11,12-Dichlorhydrozimmtsäure, Zimmtsäuredichlorid) = $C_6H_5 . CHCl . CHCl . COOH$.

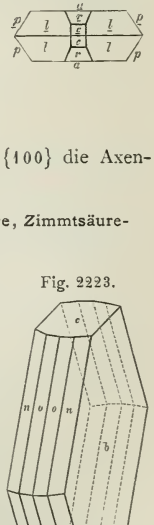
Schmelzpunkt 162°—164° Erlenmeyer, 167°—168° Liebermann und Finkenbeiner.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}2306 : 1 : 0{,}3364$; $\beta = 102^\circ 37'$ Haushofer[24]).

Die von Erlenmeyer[25]) aus einer Lösung in Äther und Petroleumäther erhaltenen Krystalle zeigen die Combination (Fig. 2223): $b\{010\}$, $c\{001\}$, $o\{111\}$, $n\{121\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\nu\{12\bar{1}\}$. An einem Präparate von Liebermann und Finkenbeiner[26])

Fig. 2223.



22) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 390. Mit Corr. v. Negri, Riv. d. min. e crist. ital. 1891, **9**, 19.

23) Anschütz u. Kinnicut, Ber. d. d. chem. Ges. 1878, **11**, 1221.

24) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1883, **7**, 274.

25) Erlenmeyer, Ber. d. d. chem. Ges. 1881, **14**, 1867.

26) Liebermann u. Finkenbeiner (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. 1895, **28**, 2244. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **29**, 287.

beobachtete Fock[11]) dieselben Formen, ν jedoch nur einmal ganz untergeordnet.

	Berechnet:	Beobachtet: Haushofer:	Fock:
$o : c = (111) : (001) =$	—	*47°56′	47°54′
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*65 0	63 53
$o : \omega' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*108 46	—
$o : b = (111) : (010) =$	80°23′	80 25	80 3
$\omega : b = (11\bar{1}) : (010) =$	78 15	78 11	77 41
$n : b = (121) : (010) =$	71 18	71 5	—
$n : c = (121) : (001) =$	49 56	50 41	—
$\nu : b = (12\bar{1}) : (010) =$	67 25	67 23	67 1
$\nu' : c = (\bar{1}21) : (001) =$	66 31	66 48	—
$n : \nu' = (121) : (\bar{1}21) =$	101 37	101 27	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ fast parallel der c-Axe; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe b (Haushofer).

Phenylchlorbrompropionsäure = $C_6H_5.CHCl.CHBr.COOH$.

Schmelzpunkt 182°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}2388 : 1 : 0{,}3507$; $\beta = 101°45'$ Haushofer[21]).

Dargestellt von Erlenmeyer (in der chem. Literatur finden sich keine Angaben). Beobachtete Formen: $b\{010\}$, $c\{001\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$; Habitus = Fig. 2223.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*20° 5′
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}1) =$	—	*24 14
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*64 38
$o : c = (111) : (001) =$	48°42′	48 48

Spaltbarkeit und optische Eigenschaften = vor.

Phenylbromchlorpropionsäure = $C_6H_5.CHBr.CHCl.COOH$.

Schmelzpunkt 184°,5.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}2327 : 1 : 0{,}3269$; $\beta = 103°4'$ Haushofer[21]).

Darstellung, Habitus und Formen wie vor.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*19° 1′
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}1) =$	—	*23 32
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*64 6
$o : c = (111) : (001) =$	46°50′	—

Spaltbarkeit und optische Eigenschaften wie beim Dichlorid.

Phenyldibrompropionsäure = $C_6H_5.CHBr.CHBr.COOH$.

Schmelzpunkt 196°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}2393 : 1 : 0{,}3473$; $\beta = 101°22'$ Bodewig[22]).

Dargestellt von Anschütz und Kinnicut[23]). Aus Chloroform bei langsamem Verdunsten einfache Krystalle der Combination (Fig. 2224): $b\{010\}$, $c\{001\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, bei raschem Erkalten heißer Lösung Zwillinge nach $c\{001\}$ (Fig. 2225, Bodewig l. c. 391). Eine ähnliche, aber nicht genau meßbare Combination beobachtete Fock[26]) (l. c. 2243).

Fig. 2224.

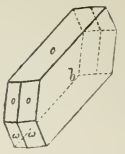
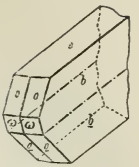


Fig. 2225.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$	=	*20° 8′
$o : c = (111) : (001)$	=	*48 41
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001)$	=	*63 59
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1})$	= 24° 9′	24 22

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$.
Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, $2E = 57°$ ca. *Na*.

Zimmtsäuredichlorid (Allozimmtsäuredichlorid? $= C_9H_8O_2Cl_2$.

Schmelzpunkt 84°—86°.
Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}8114 : 1 : 1{,}3611 \text{ Fock}[26]).$$

Die von Liebermann und Finkenbeiner[26]) dargestellten Krystalle zeigen die Formen: $c\{001\}$, $o\{111\}$, selten und untergeordnet $b\{010\}$ und $q\{011\}$, letzteres gerundet, und sind meist tafelförmig nach c.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o_1 = (111) : (11\bar{1})$	=	*51° 10′
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$	=	*67 16
$o : o' = (111) : (\bar{1}11)$	= 88° 42′	88 55
$q : c = (011) : (001)$	= 52 18	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel groß.

i-Phenyldichlorpropionsäuremethylester (Zimmtsäuremethylesterdichlorid) $= C_6H_5.CHCl.CHCl.COO(CH_3)$.

Schmelzpunkt 100°—101°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}8959 : 1 : 1{,}4278; \quad \beta = 98° 36\tfrac{1}{2}' \text{ Fock}[26]).$$

Dargestellt von Liebermann und Finkenbeiner[26]) (l. c. 2246). Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$, untergeordnet $o\{111\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$; Habitus tafelförmig nach c oder rhomboëderähnlich bis kurzprismatisch nach m, zuweilen auch $o\{111\}$ und $r\{101\}$ vorherrschend.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	=	*83° 4′
$m : c = (110) : (001)$	=	*83 34
$r : c = (101) : (001)$	=	*51 50
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$	= 70° 19′	70 22
$o : c = (111) : (001)$	= 59 39	59 51
$o : m = (111) : (1\bar{1}0)$	= 81 20½	81 5

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : m = (101) : (110)$	$= 49^\circ 22'$	$49^\circ 36'$
$q : q = (011) : (01\bar{1})$	$= 70\ 38$	$70\ 23$
$q : m = (011) : (110)$	$= 52\ 43$	$52\ 20$
$q : m' = (011) : (\bar{1}10)$	$= 61\ 33\frac{1}{2}$	$61\ 40$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild stark geneigt sichtbar.

i-Phenyldibrompropionsäuremethylester (Zimmtsäuremethylesterdibromid) = $C_6H_5.CHBr.CHBr.COO(CH_3)$.

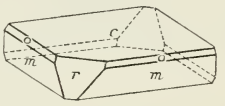
Schmelzpunkt 117°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}9143 : 1 : 1{,}4799; \quad \beta = 96^\circ 59'$$ Fock[26]).

Fig. 2226.

Fig. 2227.



Bodewig[22]) (l. c. 392) untersuchte ein aus Äther krystallisiertes Präparat von Anschütz und Kinnicut[23]) (l. c. 1220), welches die Formen (Fig. 2226): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$ und $b\{010\}$ zeigte; selten Zwillinge nach $c\{001\}$. Die von Liebermann und Finkenbeiner[26]) (l. c. 2245) aus Schwefelkohlenstoff erhaltenen Krystalle stellten die Combination Fig. 2227 dar: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Fock:	Bodewig:
$o : c = (111) : (001)$	$=$ —	$*61^\circ 12'$	—
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$	$=$ —	$*72\ 30$	—
$m : c = (110) : (001)$	$=$ —	$*84\ 50$	$84^\circ 35'$
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$= 84^\circ 27'$	$84\ 38$	$85\ 15$
$m : r = (110) : (101)$	$= 49\ 58$	$50\ 3$	$50\ 12$
$o : m = (1\bar{1}1) : (110)$	$= 83\ 2$	$83\ 12$	—
$r : c = (101) : (001)$	$= 53\ 19$	—	$53\ 12$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, die 2. Mittellinie bildet 16° (Na) mit der c-Axe im stumpfen Winkel β (Bodewig).

i-Phenyldibrompropionsäureäthylester (Zimmtsäureäthylesterdibromid) = $C_6H_5.CHBr.CHBr.COO(C_2H_5)$.

Fig. 2228.

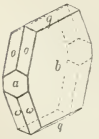
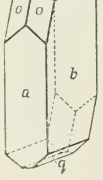


Fig. 2229.



Schmelzpunkt 69°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}3878 : 1 : 0{,}5418;$$
$$\beta = 91^\circ 21'$$ Bodewig[22]).

Die von Anschütz und Kinnicut[23]) aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die oft nach der a-Axe stark verlängerte Combination (Fig. 2228): $b\{010\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $a\{100\}$ (Bodewig l. c. 392). Fock[26]) (l. c. 2246) untersuchte ein Präparat von Liebermann und Finken-

beiner mit den Formen (Fig. 2229): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$, $c\{001\}$; häufig Zwillinge nach $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Bodewig:	Fock:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*34°38′	34° 0′
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*35 22	—
$o : a = (111) : (100) =$	—	*38 39	37 51
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	39°38′	39 35	—
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	56 54	57 2	56 58
$q : a = (011) : (100) =$	88 49	88 48	89 2

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ ziemlich vollkommen (Fock).

Doppelbrechung negativ, sehr schwach; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie für *Na* bildet nach Rinne[27]) 7° mit der c-Axe im spitzen Winkel β, $2V = 86°$ ca. (*Na*), Dispersion gering.

o-Nitrophenyldibrompropionsäureäthylester = $C_6H_4(NO_2).CHBr.CHBr.COO(C_2H_5)$.

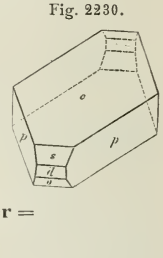
Schmelzpunkt 71°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}8646 : 1 : 3{,}1564$; $\beta = 113°40'$ Haushofer[28]).

Dargestellt von Müller[29]). Beobachtete Formen (Fig. 2230): $c\{001\}$, $p\{110\}$, $s\{101\}$(?), $d\{10\bar{1}\}$, $o\{10\bar{2}\}$.

Fig. 2230.



	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*60°42′
$p : c = (110) : (001) =$	—	*78 18
$d' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*78 19
$o' : c = (\bar{1}02) : (001) =$	49°35′	50 9 ca.
$s : c = (101) : (001) =$	42 43	40 0 »

p-Nitrophenyldibrompropionsäureäthylester = $C_6H_4(NO_2).CHBr.CHBr.COO(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 110°—111°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}3137 : 1 : 0{,}6328$; $\beta = 102°22'$ Haushofer[28]).

Die von demselben Chemiker erhaltenen, blaßgelben Krystalle sind Prismen, gebildet von den Formen $\omega\{11\bar{1}\}$, $\xi\{12\bar{1}\}$, $b\{010\}$, an den Enden $a\{100\}$, klein und nicht immer vorhanden: $o\{111\}$; nicht selten Zwillinge nach $a\{100\}$. Haushofer (l. c. 574) nahm ω als $\{110\}$ und a als $\{001\}$ an, wobei sich für β der Wert 151°33′ ergab!

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*33°33′
$\xi : \omega = (12\bar{1}) : (11\bar{1}) =$	$14°18\frac{1}{2}'$	13 50
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*32 40
$\xi : a = (12\bar{1}) : (100) =$	41 9	41 8
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*28 28
$o : a = (111) : (100) =$	27 23	—

27) Rinne, Dissert. Univ. Göttingen 1883, 49. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **9**, 619.

28) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1880, **4**, 575. Mit Corr. von Negri, Riv. d. min. e crist. ital. 1891, **9**, 60.

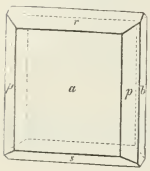
29) Müller, Ann. d. Chemie 1882, **212**, 129.

Phenyltribrompropionsäure = $C_6H_5.CHBr.CBr_2.COOH$.

Schmelzpunkt 152°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1325:1:0{,}6960$; $\beta = 99°28'$ Haushofer[19]).

Fig. 2231.



Die von Stockmeier[30]) aus β-Bromzimmtsäure dargestellte Substanz krystallisiert aus Chloroform in der Combination (Fig. 2231): $a\{100\}$, $p\{110\}$, $b\{010\}$, $r\{101\}$, $s\{10\bar{1}\}$, letztere Form selten (Haushofer, l. c. 383).

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:a = (110):(100) =$	—	*48° 10′
$r:a = (101):(100) =$	—	*51 43
$s:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*65 30
$p:r = (110):(101) =$	65° 36′	65 25

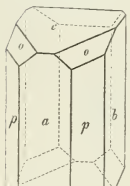
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ ein Axenbild im spitzen Winkel β stark geneigt sichtbar.

Phenyltribrompropionsäure = $C_6H_5.CBr_2.CHBr.COOH$(?).

Schmelzpunkt 138°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}4877:1:1{,}7074$; $\beta = 109°36'$ Haushofer[19]).

Fig. 2232.



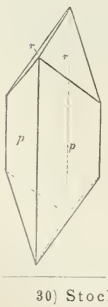
Die von Stockmeier[30]) (l. c. 86) aus der polymeren β-Bromzimmtsäure dargestellten Krystalle aus Benzol zeigen die Formen (Fig. 2232): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $p\{110\}$, $c\{001\}$, $d\{10\bar{1}\}$, selten $o\{225\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*70° 24′
$p:p' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*70 59
$d':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*60 22
$p:c = (110):(001) =$	78° 46′	78 33
$o:p = (225):(110) =$	44 52	45 0

Auslöschungsschiefe auf $p\{110\}$ zur c-Axe ca. 22°.

Phenyl-α-chlormilchsäure = $C_6H_5.CH(OH).CHCl.COOH$.

Fig. 2233.



Schmelzpunkt 104°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1093:1:1{,}3395$; $\beta = 110°45'$ Haushofer[24]).

Dargestellt von Erlenmeyer und Lipp[31]). Krystalle aus Chloroform. Combination (Fig. 2233): $p\{110\}$, $r\{011\}$ (Haushofer l. c. 278).

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*92° 5′
$p:c = (110):(001) =$	—	*75 46 (cSpaltfl.)
$r:r = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*102 47
$r:p = (011):(110) =$	44° 17′	44 0 ca.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

30) Stockmeyer, Dissert. d. Univ. Erlangen 1883, 65.
31) Erlenmeyer u. Lipp, Ann. d. Chemie 1883, **219**, 185.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild im spitzen Winkel β stark geneigt sichtbar.

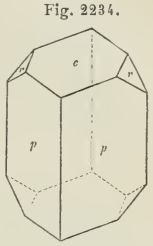
Phenyl-α-brommilchsäure = $C_6H_5.CH(OH).CHBr.COOH$.

Schmelzpunkt 125°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}0228:1:1{,}1843;\quad \beta = 126°26'\ \text{Haushofer}^{24}).$$

Die von Erlenmeyer[32]) ebenfalls aus Chloroform erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2234): $p\{110\}$, $c\{001\}$, seltener auch $r\{011\}$, und sind oft Zwillinge nach $a\{100\}$.

Fig. 2234.



	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*78°54′
$p:c = (110):(001) =$	—	*62 42
$r:r = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*87 13
$p:r = (110):(011) =$	42°37′	43 0
$c:\underline{c} = (001):(00\underline{1}) =$	72 52	72 52

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.
Auslöschungsschiefe in $p\{110\}$ ca. 16°.

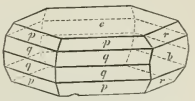
Phenyl-α-brommilchsäure-Monohydrat = $C_6H_5.CH(OH).CHBr.COOH.H_2O$.

Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}7798:1:1{,}5042\ \text{Haushofer}^{24}).$$

Haushofer (l. c. 277) beobachtete an den von Erlenmeyer[32]) erhaltenen Krystallen die rosettenförmige Gruppen bildende, dünntafelige Combination (Fig. 2235): $c\{001\}$, $b\{010\}$, $r\{011\}$, $p\{111\}$, $q\{221\}$.

Fig. 2235.



	Berechnet:	Beobachtet:
$r:c = (011):(001) =$	—	*56°23′
$c:q = (001):(\bar{2}21) =$	—	*78 27
$q:q' = (\bar{2}21):(\bar{2}\bar{2}1) =$	101°10′	—
$q:q = (\bar{2}21):(2\bar{2}1) =$	74 20	74 6
$q:p = (\bar{2}21):(\bar{1}11) =$	20 41	20 26

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel klein, $\varrho < v$.

2-Nitro-5-chlorphenylmilchsäure = $C_6H_3Cl(NO_2).CH(OH).CH_2.COOH$.

Schmelzpunkt 152°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}8652:1:1{,}8184;\quad \beta = 101°19\tfrac{1}{2}'\ \text{Eichengrün}^{33}).$$

Die von Eichengrün und Einhorn[33]) aus verdünntem Alkohol erhaltenen Krystalle sind sechsseitige Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $b\{010\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

---

32) Erlenmeyer, Ber. d. d. chem. Ges. 1880, **13**, 305.
33) Eichengrün u. Einhorn, Ann. d. Chemie 1891, **262**, 161. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **23**, 470.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	*62° 36′
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*71 2
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*77 50
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	79° 28′	79 52½

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

d- u. l-Phenylglycerinsäure = $C_6H_5.CH(OH).CH(OH).COOH$.

Schmelzpunkt 164°—165°.
Spec. Gew. 1,451 V. M. Goldschmidt[34]).
Monoklin sphenoïdisch.

$a : b : c = 2{,}1875 : 1 : 2{,}0794$; $\beta = 93°53'$ V. M. Goldschmidt[34]).

Die von Plöchl und Mayer[35]) aus Wasser erhaltenen Krystalle sind nach Groth[36]) sehr dünne quadratische Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $m\{110\}$, $s\{102\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, selten und unvollkommen ausgebildet ein Sphenoïd, annähernd $\{139\}$ bzw. $\{1\bar{3}9\}$(?). Goldschmidt beobachtete an den von Riiber[37]) dargestellten Krystallen der rechtsdrehenden Säure aus wässeriger Lösung bei 15° bis 17° die Formen (Fig. 2236): $a\{100\}$, $r\{101\}$, $m\{110\}$, $i\{1\bar{1}2\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $s\{102\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$, selten $i\{112\}$, $x\{2\bar{1}2\}$, $y\{\bar{3}\bar{1}2\}$, unsicher $\lambda\{2\bar{1}0\}$, an den linken Krystallen (Fig. 2237) die dazu nach $\{010\}$ symmetrischen Formen; zuweilen Zwillinge nach $a\{100\}$.

Fig. 2236.

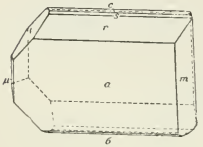


Fig. 2237.

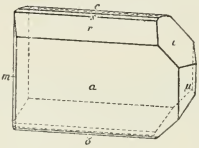
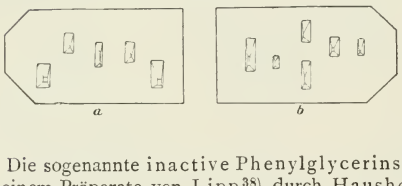
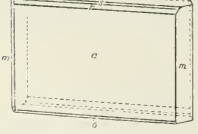


Fig. 2238.



Die sogenannte inactive Phenylglycerinsäure (Schmelzpunkt 141°) wurde in einem Präparate von Lipp[38]) durch Haushofer[19]) (l. c. 389) gemessen; die aus warmem Alkohol erhaltenen Krystalle waren rectanguläre Tafeln $a\{100\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$, $r\{101\}$, $s\{102\}$, $c\{001\}$(?), $i\{112\}$(?) (wie die Winkeltabelle zeigt, enthalten die Angaben Haushofers Irrtümer). Goldschmidt und Riiber wiesen nach, daß die Krystalle (aus Wasser bei 15°—17°) lamellare Parallelverwachsungen von d- und l-Säure und daher scheinbar monoklin prismatisch sind; sie zeigen die Formen (Fig. 2239): $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$, $s\{102\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$, $l\{210\}$ und sind

Fig. 2239.



34) V. M. Goldschmidt, Zeitschr. f. Krystall. 1915, **55**, 123.
35) Plöchl u. Mayer, Ber. d. d. chem. Ges. 1897, **30**, 1609.
36) B. Mayer (Krystallbest. v. Groth), Dissert. d. Univ. Basel, München 1898, 19.
37) Riiber, Ber. d. d. chem. Ges. 1915, **48**, 823.
38) Lipp, Ber. d. d. chem. Ges. 1883, **16**, 1287.

zuweilen, wie die von Haushofer untersuchten, nach der c-Axe verlängert, meist außerdem Zwillinge nach $a\{100\}$; letztere sind seltener an den Krystallen aus Wasser von 60° und aus Äther, welche manchmal eine Fläche von $i\{112\}$ zeigen; aus Methylal + Benzol bilden sich daneben auch einzelne Krystalle von d- und l-Säure.

	Berechnet:	Beobachtet: Goldschm. (act. S.):	Goldschm. (inact. S.)	Groth:	Haushofer:
$a:c = (100):(001) =$	86° 7′	86° 15′	86° 9′	84° 26′ ca.	80° 52′ (?)
$m:a = (110):(100) =$	—	*65 23	65 23	65 19 »	65 5
$i:a = (112):(100) =$	—	*69 24	—	—	—
$[112, 100]:[010, 100] =$	—	*44 10	—	—	—
$r:a = (101):(100) =$	44 41	44 46	44 50	—	44 41
$s:a = (102):(100) =$	61 39	61 52	61 39	61 53 ca.	61 39
$\sigma:a = (10\bar{2}):(100) =$	68 0	67 47	68 0	—	—
$i:a = (11\bar{2}):(100) =$	69 24	69 25	—	—	65 0 (?)
$x:a = (2\bar{1}\bar{2}):(100) =$	54 50	54 9	—	—	—
$y:a = (3\bar{1}\bar{2}):(100) =$	46 38	46 26	—	—	—
$\lambda:a = (2\bar{1}0):(100) =$	47 30	47 3	47 32	—	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ ziemlich vollkommen, nach $c\{001\}$ deutlich; Goldschmidt fand noch eine undeutliche nach $m\{110\}$.

Ätzfiguren (mit Alkohol) nach Goldschmidt Fig. 2238a (d-Säure), 2238b (l-Säure).

Doppelbrechung sehr stark, positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie für Na bildet 47° mit der c-Axe im spitzen Winkel β (Groth), $2E = 19°$ (Goldschmidt), Dispersion stark, $\varrho < v$; durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar, bei Zwillingen verdoppelt bzw. gestört.

p-Nitrophenyl-β-äthoxynitropropionsäuremethylester = $C_6H_4(NO_2).CH(O.C_2H_5).CH(NO_2).COO(CH_3)$.

Schmelzpunkt 110°.

Monoklin (prismatisch?).

$a:b:c = 0{,}8489:1:0{,}5170$; $\beta = 92°35'$ Haushofer[39]).

Dargestellt von Friedländer und Mähly[39]). Krystalle aus Äther. Entweder Tafeln $b\{010\}$ mit $m\{110\}$ und $q\{011\}$ oder Prismen $m\{110\}$ mit untergeordnetem $b\{010\}$ und einer gerundeten Endfläche $x\{011\}$(?), nicht selten Zwillinge nach $b\{010\}$ mit einspringendem Winkel xx (hiernach sind die Krystalle wahrscheinlich sphenoïdisch).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*80° 35′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*54 38
$q:m = (011):(110) =$	—	*70 53
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	74° 35′	74 30

Auslöschungsschiefe in $b\{010\}$ zur c-Axe 39°.

p-Nitrophenyl-β-äthoxynitropropionsäureäthylester = $C_6H_4(NO_2).CH(O.C_2H_5).CH(NO_2).COO(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 52°.

Monoklin. $a:b:c = 2{,}7475:1:?$ Haushofer[39]).

39) Friedländer u. Mähly (Krystallbest. v. Haushofer), Ann. d. Chemie 1885, **229**, 220, 221.

Die von denselben Chemikern und aus dem gleichen Lösungsmittel wie vorige erhaltenen Krystalle sind Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$.

$$m : m' = (110) : (\bar{1}10) = *40^\circ\ 0'\ \text{beob.}$$
$$m : c = (110) : (001) = *89\ 30\ \text{»}$$

Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ zur c-Axe 25°.

Phenyl-β-aminopropionsäure (1[1]-Aminohydrozimmtsäure) = $C_6H_5.CH(NH_2).CH_2.COOH$.

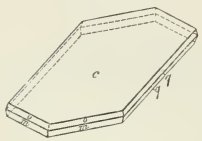
Schmelzpunkt 121°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}8480 : 1 : 2{,}4818;\quad \beta = 104^\circ 27'\ \text{Calderon}^{40}).$$

Die von Posen[41]) aus Wasser erhaltenen Krystalle zeigen die Combination (Fig. 2240): $c\{001\}$, $q\{011\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$.

Fig. 2240.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : c = (110) : (001) =$	—	$*78^\circ 53'$
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*78\ 47$
$o : m = (110) : (111) =$	—	$*13\ 51$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	$71^\circ 48'$	$71\ 51$
$q : c = (011) : (001) =$	$67\ 24\frac{1}{2}$	$67\ 17$
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	$59\ 13$	$59\ 21$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet ca 54° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; durch $c\{001\}$ gemessen: $2E = 77^\circ 4'$ *Li*, $77^\circ 37'$ *Na*, $78^\circ 2'$ *Tl*.

p-Nitrophenyl-α-aminopropionsäurechlorhydrat (p-Nitrophenylalaninchlorhydrat) = $C_6H_4(NO_2).CH_2.CH(NH_2).COOH.HCl$.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}5015 : 1 : 0{,}6822$ Haushofer[24]).

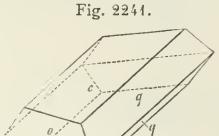
Dargestellt von Erlenmeyer und Lipp[31]) (l. c. 213). Lange dünne Prismen $m\{110\}$ mit $b\{010\}$ und $q\{011\}$ (Haushofer, l. c. 287).

$$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = *53^\circ 16'\ \text{beob.}$$
$$q : q = (011) : (0\bar{1}1) = *68\ 36\ \text{»}$$

Doppelbrechung negativ; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b; durch $m\{110\}$ je ein Axenbild nahe central sichtbar (darnach müßte Axe a die 1. Mittellinie sein!).

p-Oxyphenyl-α-aminopropionsäurechlorhydrat (Tyrosinchlorhydrat) = $C_6H_4(OH).CH_2.CH(NH_2).COOH.HCl$.

Fig. 2241.



Monoklin sphenoïdisch.

$$a : b : c = 0{,}5612 : 1 : 1{,}2550;$$
$$\beta = 101^\circ 28'\ \text{Haushofer}^{19}).$$

Die von denselben Chemikern[31]) erhaltenen Krystalle zeigen nach Haushofer (l. c. 390) die Combination (Fig. 2241): $c\{001\}$, $q\{011\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $o\{2\bar{2}1\}$, $\omega\{2\bar{2}\bar{1}\}$. Zepharovich[42]), welcher q als $\{110\}$ stellte,

40) Calderon, Zeitschr. f. Krystall. 1880, **4**, 241.
41) Posen, Ann. d. Chemie 1879, **195**, 143.
42) Zepharovich, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1869, **59** (II), 793.

beobachtete an einem Präparate von Gintl nur die Formen $c\{001\}$, $q\{011\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$ und $\omega\{2\bar{2}\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Haushofer:	Zepharovich:
$o : \omega = (2\bar{2}1) : (\bar{2}\bar{2}1) =$	—	*118°40′	—
$\omega : c' = (2\bar{2}\bar{1}) : (00\bar{1}) =$	—	*88 44	$88°32\frac{3}{4}'$
$o : c = (2\bar{2}1) : (001) =$	—	*69 24	—
$q : c = (011) : (001) =$	50°53′	50 51	$50\ 49\frac{3}{4}$
$o : q = (2\bar{2}1) : (011) =$	97 45	97 48	—
$o : \varkappa = (2\bar{2}1) : (0\bar{1}1) =$	54 46	54 45	—
$\omega : q' = (2\bar{2}\bar{1}) : (01\bar{1}) =$	111 30	111 35	$111\ 31\frac{1}{3}$

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild fast central sichtbar.

p-Oxyphenyl-*α*-aminopropionsäuresulfat (Tyrosinsulfat) = $C_6H_4(OH).CH_2.CH(NH_2).COOH.H_2SO_4$.

Monoklin sphenoïdisch (?).

$a : b : c = 1{,}8066 : 1 : 1{,}2736$; $\beta = 91°8'$ Zepharovich[42]).

Die von Gintl erhaltenen Krystalle sind nach Zepharovich (l. c. 795) nach der b-Axe langprismatisch mit den Formen $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, selten $s\{103\}$, stets nur an einem Ende ausgebildet; an diesem erscheint entweder $m\{110\}$ oder $\xi\{12\bar{1}\}$ (wahrscheinlich sind dies die entgegengesetzten Enden), zuweilen auch m mit untergeordnetem ξ.

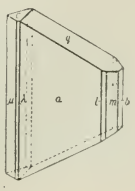
	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*61° 2′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*88 52
$r : c = (101) : (001) =$	—	*34 48
$s : c = (103) : (001) =$	$13° 9\frac{1}{2}'$	13 8
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	$35\ 33\frac{1}{2}$	$35\ 34\frac{1}{2}$
$m : c = (110) : (001) =$	89 27	89 15
$r : m = (101) : (110) =$	73 29	73 27
$\xi' : c = (\bar{1}21) : (001) =$	69 32	69 36
$\xi : a = (12\bar{1}) : (100) =$	75 56	$75\ 53\frac{1}{2}$
$\xi : \varrho = (12\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	64 33	64 40
$\xi' : r = (\bar{1}21) : (101) =$	81 42	82 18 ca.
$\xi : m = (12\bar{1}) : (110) =$	24 49	24 18

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ und $a\{100\}$ je ein Axenbild nahe central sichtbar; $2E = 86°$.

p-Oxyphenyl-*α*-methylaminopropionsäure-(*l*-Ratanhin-)chlorhydrat = $C_6H_4(OH).CH_2.CH(NH.CH_3).COOH.HCl$.

Monoklin sphenoïdisch. Fig. 2242.

$a : b : c = 1{,}0109 : 1 : 0{,}5010$; $\beta = 103°54\frac{1}{2}'$ Zepharovich[42]).



Die von Gintl[43]) dargestellten Krystalle aus wässeriger salzsaurer Lösung (Fig. 2242) zeigen nach Zepharovich (l. c. 790) die Formen: $a\{100\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\lambda\{3\bar{3}0\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $l\{320\}$; in einer mit Platinchlorid versetzten Lösung bildete sich die nach der c-Axe etwas verlängerte,

43) Gintl, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1869, **60** (II), 668 f.

rectangulär tafelige Combination von $a\{100\}$ mit $b\{010\}$, $r\{101\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, und sehr schmalen Flächen $m\{110\}$ und $\beta\{0\bar{1}0\}$. An Krystallen aus salzsaurer Lösung, erhalten von Goldschmiedt[44]), beobachtete Lang[44]) die Formen: $a\{100\}$ vorherrschend, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\beta\{0\bar{1}0\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$ gleich groß ausgebildet (wenigstens nach der beigegebenen Figur) mit $m\{110\}$, $b\{010\}$ und $q\{011\}$, ferner $c\{001\}$ und $r\{101\}$, und zwar zuweilen (101) und (001) an einem Ende der c-Axe klein, am anderen $c'(00\bar{1})$ allein (eine solche Ausbildung entspräche der domatischen Klasse, sie beruht aber jedenfalls auf einer zufälligen Störung des Wachstums).

	Berechnet:	Beobachtet: Zepharovich:	V. v. Lang:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*76° 5½′	76° 1′
$m : a = (110) : (100) =$	—	*44 27½	44 24
$q : c = (011) : (001) =$	—	*25 56	25 56
$q : a = (011) : (100) =$	77° 31′	77 32	77 46
$r : a = (101) : (100) =$	52 50	52 56	52 40
$m : c = (110) : (001) =$	80 7¼	—	—
$l : a = (320) : (100) =$	33 11½	33 20	—
$l : c = (320) : (001) =$	78 23¾	—	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

p-Oxyphenyl-α-methylaminopropionsäure-(l-Ratanhin-)sulfat = $C_6H_4(OH).CH_2.CH(NH.CH_3).COOH.H_2SO_4$.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a : b : c = 0{,}3586 : 1 : 0{,}3243$ Zepharovich[42]).

Ein aus saurer wässeriger Lösung erhaltenes Präparat von Gintl[43]) bestand aus dünnen Prismen $m\{110\}$ mit $b\{010\}$, zuweilen auch schmal $n\{120\}$, an dem Ende das linke Bisphenoïd $\omega\{1\bar{1}1\}$, manchmal auch untergeordnet das rechte $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*39° 27½′
$n : b = (120) : (010) =$	54° 30′	55 14
$\omega : {}'m = (1\bar{1}1) : (1\bar{1}0) =$	—	*46 9
$\omega : o = (1\bar{1}1) : (111) =$	27 3	—
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	81 24½	—

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, durch $m\{110\}$ die Axenbilder sichtbar mit $2E = 75°$ ca.

p-Oxyphenyl-α-methylaminopropionsäure-(l-Ratanhin-)methylester = $C_6H_4(OH).CH_2.CH(NH.CH_3).COO(CH_3)$.

Schmelzpunkt 116°—117°.
Monoklin (sphenoïdisch).

$a : b : c = 0{,}8096 : 1 : 0{,}8107$; $\beta = 116° 19'$ Lang[44]).

Goldschmiedt[44]) (l. c. 966 bzw. 1384) erhielt aus Essigester bis 1 cm lange Krystalle, welche nach Lang (ebenda) tafelförmig nach $a\{100\}$ sind und begrenzt

44) Goldschmiedt (Krystallbest. v. V. v. Lang), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1912, **121** (IIb), 961. Monatsh. f. Chemie **33**, 1379. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **54**, 647. Die Constitution des Ratanhin wurde festgestellt von Goldschmiedt, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1913, **122** (IIb), 41. Monatsh. f. Chemie **34**, 659.

werden von $m\{110\}$, $b\{010\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $r\{101\}$ und $x\{121\}$ in nach $b\{010\}$ symmetrischer Ausbildung (daß eine solche Symmetrie an diesem optisch aktiven Körper nicht möglich ist, scheint nicht beachtet worden zu sein, und wurden daher auch keine Versuche einer Bestimmung der wahren Symmetrie durch Ätzfiguren oder Pyroëlektricität vorgenommen).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*71° 56′
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*58 6
$r : a = (101) : (100) =$	31° 49′	31 17
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	64 41	64 46
$x : a = (121) : (100) =$	—	*49 46
$x : b = (121) : (010) =$	49 29	49 34
$x : m = (121) : (110) =$	25 10	24 49
$x : m = (121) : (1\bar{1}0) =$	81 53	—
$x : \varrho' = (121) : (\bar{1}01) =$	90 4	—

Faserige Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ und $b\{010\}$.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

Baryum-*m*-sulfophenylpropionat-Pentahydrat = $(C_9H_9SO_5)_2Ba.5H_2O$.

Triklin.

$$a = 87°26', \quad \beta = 108°58', \quad \gamma = 78°7' \text{ Haushofer}^{45}).$$

Dargestellt von Göring[46]). Kleine Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $b\{010\}$ und $c\{001\}$.

$a : b = (100) : (010) = *103°30'$ beob.
$a : c = (100) : (001) = *70 0$ »
$b : c = (010) : (001) = *96 56$ »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $b\{010\}$ unvollkommen.

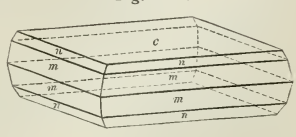
p-Brom-m-sulfophenylpropionsäure-Trihydrat (?) = $C_6H_3Br(SO_3H).CH_2.CH_2.COOH.3(?)H_2O$.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}7831 : 1 : 1{,}3013 \text{ Haushofer}^{45}).$$

Die von demselben Chemiker dargestellte Säure bildet nach Haushofer (l. c. 91) tafelförmige Krystalle der Combination (Fig. 2243): $c\{001\}$, $m\{331\}$, $n\{111\}$.

Fig. 2243.



$n : n = (111) : (1\bar{1}1) = *67°44'$ beob.
$n : c = (111) : (001) = *64 39$ »
$m : m = (331) : (3\bar{3}1) = 75 30$ ca. »
$m : c = (331) : (001) = 80 58\frac{1}{2}$ »

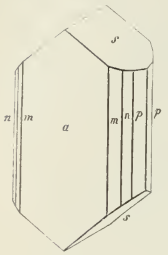
Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ undeutlich.
Die 1. Mittellinie der optischen Axen ist die a-Axe.

45) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1878, **2**, 92. Mit Corr. v. Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1891, **9**, 53.

46) Göring, Dissertation München 1877. S. Chem. Centralbl. 1877, 793 u. 801. Die Analysen der gebromten Säure stimmen besser mit $3H_2O$, als mit dem angegebenen Gehalte $2\frac{1}{2}H_2O$ (s. Jahresber. f. Chemie, 1877, 860).

Calcium-*p*-brom-*m*-sulfophenylpropionat-Oktohydrat = $(C_9H_8BrSO_5)_2Ca.8H_2O$.

Fig. 2244.



Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}9774 : 1 : 0{,}7967$; $\beta = 93^\circ 15'$ Haushofer[45]).

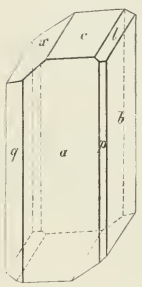
Dargestellt von Göring[46]), ebenso das folgende Salz. Beobachtete Formen (Fig. 2244): $a\{100\}$, $s\{011\}$, $m\{110\}$, $n\{340\}$, $p\{140\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	$*44^\circ 18'$
$s : s = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	$*77\ 0$
$s : a = (011) : (100) =$	—	$*87\ 27$
$m : n = (110) : (340) =$	$8^\circ 9'$	$8\ 0$
$p : p = (140) : (\bar{1}40) =$	$28\ 8$	$28\ 44$

Baryum-*p*-brom-*m*-sulfophenylpropionat-Oktohydrat = $(C_9H_8BrSO_5)_2Ba.8H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

Fig. 2245.



$a : b : c = 0{,}8281 : 1 : 0{,}5080$ Haushofer (corr.)[45]).

$\alpha = 68^\circ 37'$, $\beta = 98^\circ 22'$, $\gamma = 83^\circ 38'$.

Beobachtete Formen (Fig. 2245): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $q\{1\bar{1}0\}$, $x\{0\bar{1}1\}$, selten $p\{110\}$ und $l\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	$*100^\circ 15'$
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*78\ 35$
$b : c = (010) : (001) =$	—	$*112\ 47$
$p : b = (110) : (010) =$	—	$*54\ 30$
$x : c = (0\bar{1}1) : (001) =$	—	$*21\ 18$
$x : a = (0\bar{1}1) : (100) =$	$76^\circ 54'$	$76\ 55$
$l : b = (011) : (010) =$	$82\ 41$	$83\ 51$
$q : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	$36\ 49$	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.

***p*-Nitrobenzoylessigsäuremethylester = $C_6H_4(NO_2).CO.CH_2.COO(CH_3)$.**

Schmelzpunkt 106°—107°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}499 : 1 : ?$; $\beta = 123^\circ 55'$ Haushofer[47]).

Dargestellt von Perkin und Bellenot[48]). Rhomboëderähnliche Combination $m\{110\}$, $c\{001\}$.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = *45^\circ\ 0'$ ca. beob.
$m : c = (110) : (001) = *58\ 58$ » »

Auslöschungsschiefe auf $m\{110\} = 15^\circ$ ca.

47) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1886, **11**, 152.

48) Perkin u. Bellenot, Journ. Chem. Soc. London 1886, **49**, 445. S. auch Ber. d. d. chem. Ges. 1885, **18**, 951.

p-Nitrobenzoylessigsäureäthylester = $C_6H_4(NO_2).CO.CH_2.COO(C_2H_5)$.

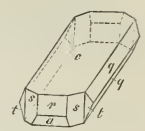
Schmelzpunkt 74°—76°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}3584:1:1{,}2380$; $\beta = 107°38'$ Haushofer[47]).

An den von Perkin und Bellenot[48]) (l. c. 447) aus Alkohol erhaltenen Krystallen beobachtete Vater[49]) die dünnprismatische Combination: $q\{011\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $r\{101\}$ und $a\{100\}$ oder statt der letzteren ein stark gekrümmtes Prisma $\{hk\bar{l}\}$ mit relativ kleinem h. Ein Präparat derselben Chemiker, aus Ligroïn + Benzol krystallisiert, zeigte nach Haushofer (l. c. 151) die Formen (Fig. 2246): $c\{001\}$, $q\{011\}$, $r\{101\}$, $a\{100\}$, $s\{121\}$, $t\{141\}$.

Fig. 2246.



	Berechnet:	Beobachtet: Haushofer:	Vater:
$a:c = (100):(001) =$	—	*72°22′	74°14′
$r:c = (101):(001) =$	—	*58 8	57 38½
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*99 26	99 52½
$s:r = (121):(101) =$	31°20′	31 50	—
$t:r = (141):(101) =$	50 36	51 27	—

Spaltbarkeit nach $r\{101\}$ vollkommen (Vater).

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild im stumpfen Winkel β sichtbar. Farbe rötlichgelb.

p-Oxyhydroatropasäure (Phloretinsäure) = $C_6H_4(OH).CH(CH_3).COOH$.

Schmelzpunkt 129°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}0645:1:0{,}6563$; $\beta = 105°38'$ Grailich[50]).

Dargestellt von Hlasiwetz[51]). Nach der b-Axe prismatische Combinationen $a\{100\}$, $o\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $s\{201\}$, mit den oft unvollzähligen Endflächen $q\{041\}$, $n\{120\}$, $x\{241\}$ und $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:	
$a:c = (100):(001) =$	—	*74°22′	
$o:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*70 11	
$s:c = (201):(001) =$	41°43′	41 37	
$x:a = (241):(100) =$	—	*60 58	
$x:c = (241):(001) =$	64 30	64 30	
$x:s = (241):(201) =$	54 46	55 2	
$n:n' = (120):(\bar{1}20) =$	52 0	52 0	
$n:c = (120):(001) =$	83 13	83 30	
$q:c = (041):(001) =$	68 25	68 20	
$x:q = (241):(041) =$	23 21	23 24	
$x:o' = (241):(\bar{1}01) =$	82 38½	83 0	ca.
$x:q_1 = (241):(04\bar{1}) =$	53 1	53 0	
$n:q = (120):(011) =$	28 47	28 30	ca.
$n:q_1 = (120):(01\bar{1}) =$	37 36	38 0	»
$q:o' = (041):(\bar{1}01) =$	72 34	72 0	»
$q:s = (041):(201) =$	74 4	73 40	

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, Axenwinkel $\varrho > v$.

49) Vater, Zeitschr. f. Krystall. 1885, **10**, 398.

50) Grailich, Kryst.-opt. Untersuchungen, Preisschr. Wien 1858, 182. Corr. von Rammelsberg, Kryst.-phys. Chemie, Leipzig 1882, **2**, 401.

51) Hlasiwetz, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1857, **24**, 237.

p-Methoxyhydroatropasäure (p-Methoxy-α-phenylpropionsäure) = $C_6H_4(O.CH_3).CH(CH_3).COOH$.

Schmelzpunkt 57°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}0554 : 1 : 0{,}9667$; $\beta = 104°\,34'$ Wyrouboff[52]).

Dargestellt von Bougault[52]). Krystalle aus Äther + Petroleumäther. Beobachtete Combination: $m\{110\}$, $r\{101\}$, $c\{001\}$, $p\{22\bar{1}\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$, $k\{021\}$, $\pi\{221\}$, selten $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*75°26′
$r : c = (101) : (001) =$	35°46′	35 36
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	49 3	—
$m : a = (110) : (100) =$	45 36	45 34
$q : c = (011) : (001) =$	43 6	43 10
$k : c = (021) : (001) =$	61 53	61 58
$\pi : c = (221) : (001) =$	60 29	60 30
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*59 10
$p' : c = (\bar{2}21) : (001) =$	78 10	78 10
$p : \varrho = (22\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	—	*38 33

Doppelbrechung positiv, sehr stark; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 57° im spitzen Winkel β, $2V = 77°58'$ mit deutlicher Dispersion $\varrho > v$; $\beta = 1{,}503$.

Methylen-3,4-dioxyhydroatropasäure = $C_6H_3(O_2:CH_2).CH(CH_3).COOH$.

Schmelzpunkt 80°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}7377 : 1 : 0{,}5813$; $\beta = 90°\,37'$ Wyrouboff[52]).

Die von demselben Chemiker, wie vor. (l. c. 552) aus dem gleichen Lösungsmittel erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $m\{110\}$, $n\{120\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	72°50′	73° 0′ ca.
$m : n = (110) : (120) =$	19 27	20 0 »
$m : c = (110) : (001) =$	89 34	89 30 »
$r : c = (101) : (001) =$	—	*38 0
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*38 28
$q : c = (011) : (001) =$	—	*30 10

Doppelbrechung negativ, stark; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe $29\frac{1}{2}°$ im stumpfen Winkel β, Dispersion $\varrho > v$.

Dimethylphenylcarbinol-o-sulfonsäuremethylamid = $C_6H_4[C(OH)(CH_3)_2].[SO_2.NH(CH_3)]$.

Schmelzpunkt 105°—106°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}9388 : 1 : 0{,}5918$; $\beta = 123°\,54\frac{1}{2}'$ Wolff[53]).

52) Bougault (Krystallbest. v. Wyrouboff), Ann. chim. phys. 1902, (7) **25**, 521. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **39**, 396.

53) Sachs u. Ludwig (Krystallbest. v. Wolff), Ber. d. d. chem. Ges. 1904, **37**, 3264. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **43**, 300.

Dargestellt von Sachs und Ludwig[53]). Krystalle aus Alkohol, Aceton usw., am besten aus Äther. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, selten $n\{210\}$; gewöhnlich tafelig nach a und verlängert nach der c-Axe; m fehlt oft.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	*52° 4½′
$n:b = (210):(010) =$	68° 43′	68 37
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	—	*59 29
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	—	*85 23½

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 102° (Na) im stumpfen Winkel β, $\varrho < v$.

Dimethylphenylcarbinol-*o*-sulfonsäureäthylamid = $C_6H_4[C(OH)(CH_3)_2].[SO_2.NH(C_2H_5)]$.

Schmelzpunkt 109°—110°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}9822:1:0{,}6325; \quad \beta = 127^\circ 44'$$ Wolff[53]).

Die von denselben Chemikern (l. c. 3256), wie vor., aus Äther erhaltenen Krystalle sind dicke Tafeln $b\{010\}$, begrenzt von $m\{110\}$, $a\{100\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$,

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	*52° 9½′
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	—	*57 42½
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	—	*91 57½
$\omega:m = (11\bar{1}):(110) =$	69° 12′	68 57½

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$ ziemlich vollkommen.

Ätzfiguren, mit Alkohol erhalten, auf $b\{010\}$ Rhomboïde parallel den Kanten mit m und ω.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet 101° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, Axenwinkel groß.

α-Diisonitrosoanethol = $C_6H_4(O.CH_3).\underset{N(OH)}{C}\text{———}\underset{(OH)N}{C}.CH_3$.

Schmelzpunkt 125°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}5160:1:0{,}4890; \quad \beta = 123^\circ 13'$$ Boeris[54]).

Dargestellt von Boeris[55]). Krystallisiert aus Essigester, weniger gut aus wässerigem Alkohol. Kurze Prismen $q\{011\}$, $k\{021\}$, $b\{010\}$ — an einem Krystalle aus Essigester auch $\varkappa\{087\}$ — mit den Endflächen $a\{100\}$ und $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	*66° 39′
$q:a = (011):(100) =$	—	*59 32
$q:b = (011):(010) =$	—	*67 45
$k:b = (021):(010) =$	50° 43′	50 44
$q:m = (011):(110) =$	52 0	51 53
$k:m = (021):(110) =$	50 11	49 51

54) Boeris, Rivista d. min. e crist. ital. 1897, **17**, 42. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **31**, 412.

55) Boeris, Gazz. chim. ital. 1893, **23**, II, 177.

	Berechnet:	Beobachtet:
$k:a = (021):(100) =$	$64^\circ 55'$	$64^\circ 33'$
$\varkappa:q = (087):(011) =$	$2\ 48\frac{1}{2}$	$2\ 48$
$\varkappa:a = (087):(100) =$	$60\ 15$	$60\ 0$
$\varkappa:m = (087):(110) =$	$51\ 26$	$51\ 12$

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie, kaum merklich dispergiert, fast genau parallel der a-Axe; $2E = 30^\circ 45'$ Na, $\varrho > v$.

α-Diisonitrosobromanethol $= C_6H_3Br(O.CH_3).\underset{\ddot{N}(OH)}{C}\text{———}\underset{(OH)\ddot{N}}{C}.CH_3$.

Schmelzpunkt 143°—144°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1914:1:2{,}4580$; $\beta = 96^\circ 3'$ Boeris[54]).

Die von Demselben[55]) (l. c. 189) dargestellte Substanz bildet aus Alkohol + Benzol oder aus wässerigem Alkohol dicke tafelförmige, nach der a-Axe verlängerte Combinationen: $c\{001\}$, $q\{011\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$, letztere Form besonders an den Krystallen aus Alkohol und Benzol, welche übrigens weniger gut ausgebildet sind, als die aus wässerigem Alkohol.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	$*99^\circ 40'$
$m:c = (110):(001) =$	—	$*86\ 6$
$q:q_{,} = (011):(01\bar{1}) =$	—	$*44\ 30$
$o:m = (111):(110) =$	$16^\circ 59'$	$16\ 55$
$m:q = (110):(011) =$	$42\ 52$	$42\ 44$
$m:q_{,} = (110):(01\bar{1}) =$	$47\ 2$	$47\ 21$
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	$91\ 23$	$90\ 48$
$o:'m = (111):(1\bar{1}0) =$	$97\ 54$	$97\ 25$
$o:q = (111):(011) =$	$37\ 7\frac{1}{2}$	$37\ 21$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild stark geneigt sichtbar.

α-Diisonitrosoanetholdiacetat (Diacetyl-α-diisonitrosoacetol) $=$
$C_6H_4(O.CH_3).\underset{\ddot{N}(O.C_2H_3O)}{C}\text{———}\underset{(O.C_2H_3O)\ddot{N}}{C}.CH_3$.

Schmelzpunkt 89°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}4509:1:1{,}1949$; $\beta = 91^\circ 21'$ Boeris[54]).

Präparat von Boeris[55]) (l. c. 178) aus Essigester. Nach der b-Axe verlängerte Combinationen von $c\{001\}$, $a\{100\}$, untergeordnet $\varrho\{10\bar{1}\}$, an den Enden $m\{110\}$, selten und klein $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	$*51^\circ 20'$
$m:a = (110):(100) =$	—	$*55\ 25$
$a:c = (100):(001) =$	—	$*88\ 39$
$m:q = (110):(011) =$	$50^\circ 13'$	$49\ 50$
$q:\varrho' = (011):(\bar{1}01) =$	$60\ 33$	$60\ 26$
$q:a = (011):(100) =$	$89\ 8$	$89\ 38$
$q:c = (011):(001) =$	$50\ 4$	$50\ 18$
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	$51\ 29$	$51\ 15$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; die 2. Mittellinie bildet mit der c-Axe ca. 13° im stumpfen Winkel β.

β-Diisonitrosoanethol = $C_6H_4(O.CH_3).\underset{(OH)N}{C}\!\!-\!\!-\!\!-\!\!-\!\!-\!\!-\underset{(OH)N}{C}.CH_3$.

Schmelzpunkt 206°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}9551:1:1{,}9112$; $\beta = 102°37'$ Boeris[54]).

Von Demselben[55]) (l. c. 182) dargestellt und aus Aceton krystallisiert. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $q\{011\}$, $m\{110\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, sehr häufig Zwillinge nach $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:c = (011):(001) =$	—	*61° 48′
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*85 58
$m:c = (110):(001) =$	—	*80 48
$q:m = (011):(110) =$	47° 26′	47 20
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	58 19	58 15
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	73 56	74 10
$q:\varrho' = (011):(\bar{1}01) =$	82 29	81 45
$m:m = (110):(\bar{1}\bar{1}0) =$	18 24	18 29
$q:\underline{q} = (011):(0\bar{1}\bar{1}) =$	56 24	56 26

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; die 2. Mittellinie bildet mit der c-Axe ca. 30° im spitzen Winkel β.

Diisonitrosoanetholanhydrid = $C_6H_4(O.CH_3).\underset{N.O.N}{C\!\!-\!\!-\!\!-\!\!-\!\!-\!\!-C}.CH_3$.

Schmelzpunkt 63°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}8537:1:2{,}5827$; $\beta = 93°40'$ Boeris[55,54]).

Die aus Benzol erhaltenen Krystalle (Boeris, l. c. 186 bzw. 45) sind nach der b-Axe verlängerte Combinationen von $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $b\{010\}$; r und b fehlen zuweilen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:a = (111):(100) =$	—	*62° 12′
$o:c = (111):(001) =$	—	*69 36
$a:c = (100):(001) =$	—	*86 20
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	53° 29′	53 35
$o:\omega = (111):(11\bar{1}) =$	37 41	37 54
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	72 43	72 38
$r:a = (101):(100) =$	34 24	34 18
$o:r = (111):(101) =$	55 35	55 26
$o:o_r = (111):(\bar{1}1\bar{1}) =$	68 50	68 58
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	32 49	32 36

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; die 2. Mittellinie bildet mit der c-Axe ca. 40° im spitzen Winkel β; $2V = 85°11'$ Na, $\varrho > v$.

Diisonitrosobromanetholanhydrid (Bromdiisonitrosoanetholanhydrid) =

$$C_6H_3Br(O.CH_3).\underset{\overset{\cdot\cdot}{N}.O.\overset{\cdot\cdot}{N}}{C}\text{——}\underset{\cdot\cdot}{C}.CH_3.$$

Schmelzpunkt 73°—74°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}6226:1:0{,}3325;\quad \beta = 127°23'$ Boeris[55, 54]).

Nach Boeris (l. c. 188 bzw. 48) krystallisiert die Substanz aus Essigester, Aceton, Benzol, Chloroform usw. in dünnen Nadeln ohne Endflächen; nur unter den aus Alkohol + Chloroform erhaltenen Nadeln wurde ein Zwilling nach $a\{100\}$ beobachtet, welcher am Ende $q\{011\}$, scheinbar eine rhombische Pyramide bildend, zeigte; die vorherrschenden Flächen bilden ein tetragonales Prisma $a\{100\}$, $b\{010\}$, abgestumpft durch $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*52° 12′
$q:a = (011):(100) =$	—	*54 3
$q:b = (011):(010) =$	—	*75 12
$m:'q = (110):(0\bar{1}1) =$	80° 55′	80 41
$q:'\underline{q} = (011):(\underline{0\bar{1}1}) =$	79 37	79 57

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ ein Axenbild stark geneigt sichtbar.

Diisonitrosonitroanetholanhydrid (Nitrodiisonitrosoanetholanhydrid) =

$$C_6H_3(NO_2)(O.CH_3).\underset{\overset{\cdot\cdot}{N}.O.\overset{\cdot\cdot}{N}}{C}\text{——}\underset{\cdot\cdot}{C}.CH_3.$$

Schmelzpunkt 98°—99°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}0938:1:0{,}9940;\quad \beta = 107°40'$ Boeris[55, 54]).

Nach der b-Axe prismatische Combination aus Essigester: $r\{101\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $n\{120\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$, $x\{122\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r:a = (101):(100) =$	—	*38° 10′
$a:c = (100):(001) =$	—	*72 20
$m:a = (110):(100) =$	—	*46 11
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	50° 6′	50 7
$n:m = (120):(110) =$	18 11	18 16
$o:a = (111):(100) =$	47 56	48 0
$x:o = (122):(111) =$	12 38	12 30
$o:r = (111):(101) =$	31 34	31 43
$o:m = (111):(110) =$	32 42	32 36
$o:c = (111):(001) =$	45 16	44 53
$x:c = (122):(001) =$	42 28	42 29
$x:n = (122):(120) =$	39 59½	39 46
$g:m = (10\bar{1}):(110) =$	68 12	68 25
$x:m = (122):(110) =$	38 27	38 28
$x:\varrho' = (122):(\bar{1}01) =$	75 3	75 11
$r:m = (101):(110) =$	57 1	57 27
$\varrho:n = (10\bar{1}):(120) =$	76 35	76 35
$o:\varrho' = (111):(\bar{1}01) =$	85 7	85 15
$x_{\prime}:n = (\bar{1}2\bar{2}):(120) =$	70 3	70 19
$x:r = (122):(101) =$	39 49	39 52

Spaltbarkeit nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie, nicht merklich dispergiert, bildet mit der c-Axe 76° ca. im stumpfen Winkel β, Dispersion stark, $\varrho > v$.

Diisonitrosoanetholperoxyd $= C_6H_4(O.CH_3).\underset{\ddot{N}.O.O.\ddot{N}}{C}\text{———}\underset{\ddot{N}.O.O.\ddot{N}}{C}.CH_3$.

Schmelzpunkt 97°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}9601:1:2{,}6604; \quad \beta = 98^\circ 36' \text{ Boeris}^{54}).$$

Dargestellt von Boeris[55]) (l. c. 173 f.), ebenso die beiden folgenden Derivate. Nur aus einer Mischung von Chloroform und Alkohol gelang es, kleine Krystalle mit Endflächen zu erhalten; diese zeigten die nach der b-Axe prismatische Combination: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $b\{010\}$, $x\{121\}$ (Boeris, l. c. 36).

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:r = (111):(101) =$	—	*55° 35′
$r:a = (101):(100) =$	33° 16′	33 16
$o:a = (111):(100) =$	—	*61 48
$a:c = (100):(001) =$	—	*81 24
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	59 18	59 28
$o:c = (111):(001) =$	67 50	67 33
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	74 54	74 16
$o:\omega' = (111):(\bar{1}11) =$	51 27	51 33
$\omega':r = (\bar{1}11):(101) =$	59 19	59 2
$\omega:\omega' = (11\bar{1}):(\bar{1}11) =$	61 22	61 44
$o:x = (111):(121) =$	15 30	15 30
$x:x = (121):(1\bar{2}1) =$	37 49	37 51
$x:\omega' = (121):(\bar{1}11) =$	40 11	40 13
$x:c = (121):(001) =$	77 30	77 34
$x:a = (121):(100) =$	74 17	74 15
$x:\omega = (121):(11\bar{1}) =$	30 20	30 0
$o:\varrho' = (111):(\bar{1}01) =$	99 45	99 54
$\varrho':x = (\bar{1}01):(12\bar{1}) =$	95 34	95 58

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ das Interferenzbild einer stark geneigten Mittellinie sichtbar. Farbe gelb.

Diisonitrosobromanetholperoxyd (Bromdiisonitrosoanetholperoxyd) $=$
$C_6H_3Br(O.CH_3).\underset{\ddot{N}.O.O.\ddot{N}}{C}\text{———}\underset{\ddot{N}.O.O.\ddot{N}}{C}.CH_3$.

Schmelzpunkt 109°—110°.

Monoklin domatisch.

$$a:b:c = 1{,}2019:1:1{,}3192; \quad \beta = 125^\circ 12' \text{ Boeris}^{54}).$$

Die Substanz krystallisiert am besten aus Chloroform; die Krystalle zeigen stets die Formen $\mu\{\bar{1}10\}$ und $q\{011\}$ eben und glänzend, $m\{110\}$ dagegen stark gekrümmt, so daß der untere Teil derselben ganz aus einem convexen Flächenpaar besteht; selten untergeordnet ist $c\{001\}$ und nur je einmal ganz untergeordnet beobachtet $a\{100\}$ und $\gamma\{00\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\mu:\mu = (\bar{1}10):(\bar{1}\bar{1}0) =$	—	*88° 58′
$q:c = (011):(001) =$	—	*47 9

	Berechnet:	Beobachtet:
$\mu : c = (\bar{1}10) : (001) =$	—	*114 17′
$q : \mu = (011) : (\bar{1}10) =$	76° 28′	76 25
$q : m = (011) : (110) =$	37 30	37 15
$q : a = (011) : (100) =$	66 55	67 11

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild stark geneigt sichtbar; eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet ca. 26° mit der c-Axe im spitzen Winkel β.

Diisonitrosonitroanetholperoxyd (Nitrodiisonitrosoanetholperoxyd) = $C_6H_3(NO_2)(O.CH_3).\overset{\ddots}{C}\!\!-\!\!-\!\!-\!\!-\overset{\ddots}{C}.CH_3$ (N.O.O.N).

Schmelzpunkt 88°—89°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}7129 : 1 : 0{,}3890$; $\beta = 97°14'$ Boeris[51]).

Große Krystalle aus Essigester oder aus Aceton. Beobachtete Formen: $q\{011\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$, $n\{120\}$, $o\{111\}$, $x\{121\}$, nicht immer vorhanden $b\{010\}$ und $a\{100\}$, selten $\xi\{12\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*35° 16′
$q : a = (011) : (100) =$	—	*83 15
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*42 12
$n : m = (120) : (110) =$	19° 28′	19 32
$r : a = (101) : (100) =$	55 54	55 53
$o : r = (111) : (101) =$	17 51	18 20
$x : o = (121) : (111) =$	14 56	14 26
$r : q = (101) : (011) =$	33 40	33 43
$\xi' : q = (\bar{1}21) : (011) =$	30 5	30 4
$\xi' : m = (\bar{1}21) : (110) =$	53 30	53 25
$\xi : b = (12\bar{1}) : (010) =$	54 23	54 19
$x : n = (121) : (120) =$	44 25	44 25
$x : \xi = (121) : (1\bar{2}1) =$	86 46	87 29
$\xi : n = (12\bar{1}) : (120) =$	48 49	48 17
$x : a = (121) : (100) =$	61 53	61 38
$\xi : a = (12\bar{1}) : (100) =$	71 32	71 17
$o : q = (111) : (011) =$	25 30	25 25
$o : m = (111) : (110) =$	52 13	52 0
$o : n = (111) : (120) =$	56 3	56 28
$r : n = (101) : (120) =$	71 7	71 4
$q : n = (011) : (120) =$	68 47	68 50
$x : q = (121) : (011) =$	26 32	26 39
$x : m = (121) : (110) =$	45 46	45 27
$q : m = (011) : (110) =$	72 19	72 27

Spaltbarkeit nicht vorhanden.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe ca. 38° im spitzen Winkel β, $2V = 73°48'$ Na, $\varrho > v$.

5-Nitroeugenol (Allyl-5-nitro-4,3-guajacol) = $C_6H_2(NO_2)(OH)(O.CH_3).CH_2.CH:CH_2$.

Schmelzpunkt 43°—44°.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 1{,}8280 : 1 : 1{,}2014 \text{ Ditscheiner}^{56}).$$
$$\alpha = 97^\circ 5', \quad \beta = 97^\circ 49', \quad \gamma = 88^\circ 16'.$$

Dargestellt von Weselsky und Benedikt[56]). Combination: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$; kurz prismatisch nach der c-Axe.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	$*62^\circ 55'$
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	—	$*61\ 24$
$a : b = (100) : (010) =$	$90^\circ 33'$	$90\ 47$
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*82\ 20$
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	$*62\ 5$
$b : c = (010) : (001) =$	$83\ 5$	—
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	—	$*83\ 21$
$\varrho : \mu = (10\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	$71\ 21$	$71\ 38$
$m : c = (110) : (001) =$	$80\ 14$	$80\ 14$
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	$92\ 29$	$92\ 30$

Safrol (Allyl-3,4-brenzcatechinmethylenäther) $= C_6H_3(:O_2CH_2).CH_2.CH:CH_2$.

Schmelzpunkt 8°—9°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}3166 : 1 : 0{,}5783; \quad \beta = 111^\circ 59\tfrac{1}{2}' \text{ Arzruni}^{57}).$$

Dargestellt von Flückiger[57]). Aus dem Schmelzflusse entstehen sehr große Prismen $b\{010\}$ (meist vorherrschend), $m\{110\}$, untergeordnet $n\{120\}$, $l\{130\}$, mit den Endflächen $c\{001\}$, $q\{011\}$, selten $k\{012\}$ und $t\{032\}$, untergeordnet $\xi\{11\bar{2}\}$ oder als Endflächen nur ξ und c.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*32^\circ 43'$
$n : b = (120) : (010) =$	$59^\circ 35'$	$59\ 35\tfrac{1}{2}$
$l : b = (130) : (010) =$	$48\ 38$	$48\ 22$
$m : c = (110) : (001) =$	—	$*68\ 56\tfrac{1}{2}$
$q : c = (011) : (001) =$	—	$*28\ 13$
$q : m = (011) : (110) =$	$64\ 7$	$63\ 26$
$k : c = (012) : (001) =$	$15\ 0\tfrac{1}{2}$	$14\ 39$
$t : c = (032) : (001) =$	$38\ 49$	$38\ 33$
$\xi' : c = (\bar{1}12) : (001) =$	$53\ 28\tfrac{1}{2}$	$53\ 7$
$\xi : \xi = (11\bar{2}) : (1\bar{1}\bar{2}) =$	$28\ 4$	$27\ 56\tfrac{1}{2}$
$\xi' : q = (\bar{1}12) : (011) =$	$50\ 32$	$50\ 9$

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; 1. Mittellinie, stark dispergiert, nahe parallel der c-Axe.

Diisonitrosobromsafrolperoxyd $= C_6H_2Br(:O_2CH_2).\overset{\ddot{N}.O.O.\ddot{N}}{C\text{———}C}.CH_3$.

Schmelzpunkt 115°.

---

56) S. Weselsky u. Benedikt (Krystallbest. v. Ditscheiner), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1882, **85** (II), 1016. Monatsh. f. Chemie **3**, 388. Die Acetylverbindung des Nitroeugenols $C_6H_2(NO_2)(O.C_2H_3O)(O.CH_3).CH_2.CH:CH_2$ krystallisiert nach Ditscheiner (ebenda 1048 bzw. 391) in triklinen Tafeln {001} mit {010} und {100}; $(100):(010) = 89^\circ 21'$, $(100):(001) = 83^\circ 6'$, $(010):(001) = 103^\circ 32'$.

57) Flückiger (Krystallbest. v. Arzruni), Poggendorffs Ann. d. Phys. 1876, **158**, 244.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}6001 : 1 : 0{,}9255 \text{ Boeris}^{58}).$$

Die von Angeli[59]) aus Alkohol + Chloroform erhaltenen Krystalle sind etwas nach der a-Axe verlängerte Combinationen der Formen: $q\{011\}$, $n\{120\}$, nicht immer vorhanden $c\{001\}$, $o\{111\}$, weniger häufig $y\{221\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$n : n' = (120) : (\bar{1}20) =$	—	*79° 36′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*85 34
$o : c = (111) : (001) =$	60° 56′	61 1
$y : o = (221) : (111) =$	13 32	13 29
$q : n = (011) : (120) =$	58 33	58 32
$o : q = (111) : (011) =$	48 32	48 32
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	53 27	53 29

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr unvollkommen.

Isomethyleugenoldibromid $= C_6H_3(O.CH_3)_2.C_3H_5Br_2$.

Schmelzpunkt 100°—102°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}2608 : 1 : 1{,}0261; \quad \beta = 108° 32' \text{ Negri}^{60}).$$

Die von Ciamician und Silber[61]) aus Petroläther erhaltenen Krystalle sind Tafeln $a\{100\}$, mit den Randflächen $q\{011\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $n\{120\}$, untergeordnet $y\{144\}$, $m\{110\}$, $x\{122\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$n : n' = (120) : (\bar{1}20) =$	—	*45° 24′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*88 25
$q : n' = (011) : (\bar{1}20) =$	56° 16′	56 21
$q : n = (011) : (120) =$	—	*43 1
$q : a = (011) : (100) =$	76 50	76 54
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	69 57	69 54
$\omega : n = (11\bar{1}) : (120) =$	41 9	40 54
$\omega : q = (11\bar{1}) : (0\bar{1}1) =$	95 50	96 0
$m : a = (110) : (100) =$	50 5	50 12
$x : q = (122) : (011) =$	14 55	15 2
$y : q = (144) : (011) =$	7 49	7 30
$y : y = (144) : (1\bar{4}4) =$	83 55	84 31
$y : q = (144) : (0\bar{1}1) =$	86 40	86 52
$\omega' : n = (\bar{1}11) : (120) =$	60 46	60 46

Isoaceteugenol (Acetisoeugenol) $= C_6H_3(O.CH_3)(O.C_2H_3O).C_3H_5$.

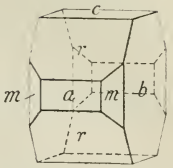
Schmelzpunkt 79°—80°.
Rhombisch. $a : b : c = 0{,}6882 : 1 : 0{,}9767$ Blaß[62]).

58) Boeris, Mem. d. Accad. Sc. Ist. Bologna 1906, (6) **3**, 271. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **44**, 647.
59) Angeli, Gazz. chim. ital. 1892, **22**, II, 473.
60) Negri, Rivista d. min. e crist. ital. Padua 1890, **7**, 9.
61) Ciamician u. Silber, Gazz. chim. ital. 1890, **20**, 581. Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 1167.
62) Blaß, Zeitschr. f. Krystall. 1911, **48**, 40.

Ein Präparat von Semmler zeigte die Formen (Fig. 2247): $b\{001\}$, $r\{101\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*69° 4′
$r:r_{,} = (101):(10\bar{1}) =$	—	*70 20
$r:m = (101):(110) =$	62° 23½′	62 16

Fig. 2247.



Spaltbarkeit nach $b\{010\}$.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel in Cedernholzöl 82° 20′ *Li*, 82° 45′ *Na*, 83° 25′ *Tl*.

Diisonitrosobromisomethyleugenolperoxyd =
$$C_6H_2Br(O.CH_3)_2.\underset{\ddot{N}.O.O.\ddot{N}}{C}\text{———}\underset{}{C}.CH_3.$$

Schmelzpunkt 133°.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}5888:1:0{,}7994 \text{ Boeris}^{58)}.$$
$$\alpha = 102°39', \quad \beta = 99°5', \quad \gamma = 91°21'.$$

Dargestellt von Malagnini[63]). Krystalle aus Chloroform + Alkohol. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $x\{12\bar{1}\}$, $\xi\{1\bar{2}\bar{1}\}$; meist Zwillinge mit [010] als Zwillingsaxe.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:b = (011):(010) =$	43° 49′	43° 44′
$q:c = (011):(001) =$	33 9	32 53
$\varkappa:c = (0\bar{1}1):(001) =$	43 6	43 5
$m:b = (110):(010) =$	56 41	56 39
$m:\mu = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*61 32
$\xi':b = (\bar{1}21):(010) =$	41 16	41 14
$x:\varrho = (12\bar{1}):(10\bar{1}) =$	—	*48 56
$x:b = (12\bar{1}):(010) =$	46 34	46 44
$m:q = (110):(011) =$	60 49	60 52
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	—	*53 52
$x:m = (12\bar{1}):(110) =$	—	*32 12
$\varrho:\mu = (10\bar{1}):(1\bar{1}0) =$	—	*43 44
$m:c = (110):(001) =$	75 23	75 30
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$	88 21	88 41
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	59 12	58 50
$x':c = (\bar{1}\bar{2}1):(001) =$	78 19	78 12
$m:\underline{m} = (110):(\bar{1}\bar{1}0) =$	58 8	59 28
$\mu:\underline{\mu} = (1\bar{1}0):(\bar{1}10) =$	61 38	62 22
$x:\underline{m} = (12\bar{1}):(\bar{1}\bar{1}0) =$	82 34	82 57
$m:\underline{x} = (110):(\bar{1}\bar{2}1) =$	82 34	82 37
$x:\underline{\mu} = (12\bar{1}):(\bar{1}10) =$	22 21	22 3
$\mu:\underline{x} = (1\bar{1}0):(\bar{1}\bar{2}1) =$	22 21	22 7
$m:\underline{\mu} = (110):(\bar{1}10) =$	12 59	12 7
$\mu:\underline{m} = (1\bar{1}0):(\bar{1}\bar{1}0) =$	12 59	12 15

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

---

63) Malagnini, Gazz. chim. ital. 1894, 24, II, 9.

α-Diisonitrosoïsosafrol = $C_6H_3(:O_2CH_2).\overset{}{\underset{\ddot{N}(OH)}{C}}\!\!-\!\!-\!\!\overset{}{\underset{(OH)\ddot{N}}{C}}.CH_3$.

Schmelzpunkt 159°.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}5461 : 1 : 0{,}5676 \text{ Boeris}^{58}).$$
$$\alpha = 96^\circ 14', \quad \beta = 97^\circ 56', \quad \gamma = 101^\circ 14'.$$

Die von Angeli[59]) (l. c. 474) erhaltenen Krystalle aus Essigester zeigen die Formen: $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, zuweilen auch $\sigma\{30\bar{1}\}$ und $\tau\{10\bar{3}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : \mu = (101) : (1\bar{1}0)$	—	*50° 55′
$r : \varrho' = (101) : (\bar{1}01)$	—	*93 2
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110)$	—	*55 14
$\varrho : \mu = (10\bar{1}) : (1\bar{1}0)$	—	*52 0
$m : \mu = (110) : (1\bar{1}0)$	—	*56 29
$r : m = (101) : (110)$	43° 3′	43 23
$\sigma : \varrho = (30\bar{1}) : (10\bar{1})$	29 43	29 20
$\sigma : \mu = (30\bar{1}) : (1\bar{1}0)$	33 45	33 47
$\tau : \sigma = (10\bar{1}) : (10\bar{3})$	31 17	30 46

α-Diisonitrosobromisosafrol = $C_6H_2Br(:O_2CH_2).\overset{}{\underset{\ddot{N}(OH)}{C}}\!\!-\!\!-\!\!\overset{}{\underset{(OH)\ddot{N}}{C}}.CH_3$.

Schmelzpunkt 186°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}1110 : 1 : 1{,}4297; \quad \beta = 107^\circ 41' \text{ Boeris}^{58}).$$

Dargestellt von Levi[64]). Krystalle aus Essigester. Prismen $q\{011\}$, an den Enden $\varrho\{10\bar{1}\}$, selten und untergeordnet $a\{100\}$ und $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : q_1 = (011) : (01\bar{1})$	—	*72° 34′
$a : c = (100) : (001)$	—	*72 19
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100)$	—	*44 6
$q : a = (011) : (100)$	79° 39′	79 20
$q : \varrho = (011) : (10\bar{1})$	74 44	74 58

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $\varrho\{10\bar{1}\}$ ein Axenbild stark geneigt sichtbar.

Diisonitrosoïsosafrolanhydrid = $C_6H_3(:O_2CH_2).\overset{}{\underset{\ddot{N}.O.\ddot{N}}{C}}\!\!-\!\!-\!\!\overset{}{\underset{}{C}}.CH_3$.

Schmelzpunkt 86°.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}8162 : 1 : 0{,}9837 \text{ Boeris}^{58}).$$

Dargestellt von Angeli[59]) (l. c. 484). Aus Benzol kleine Bipyramiden $o\{111\}$, an den größten Krystallen in Combination mit $b\{010\}$ und $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001)$	—	*57° 16′
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$	—	*64 16
$o : o' = (111) : (\bar{1}11)$	81° 20′	81 35

64) Levi, Gazz. chim. ital. 1893, **23**, II, 38.

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2E = 63^\circ 39'$ rot, $62^\circ 14'$ *Na*, $60^\circ 21'$ grün, $57^\circ 30'$ blau.

Diisonitrosonitroïsosafrolanhydrid $= C_6H_2(NO_2)(:O_2CH_2).\underset{\overset{\|}{N}.O.\overset{\|}{N}}{C}—\underset{\|}{C}.CH_3$.

Schmelzpunkt 101°—102°.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}8581:1:0{,}8251 \text{ Boeris}^{58}).$$

$$\alpha = 101^\circ 12', \quad \beta = 101^\circ 18', \quad \gamma = 79^\circ 38'.$$

Dargestellt von Levi[64]) (l. c. 41). Krystalle aus Chloroform + Essigester. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $l\{210\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\lambda\{2\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, häufig auch $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, seltener $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $\xi\{1\bar{1}\bar{2}\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$; die Krystalle sind mehr oder weniger entwickelt nach der Kante der beiden vorherrschenden Formen [001, 110].

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010)$	$= 54^\circ 19'$	$54^\circ 11'$
$l:a = (210):(100)$	$= 24\ 22$	$24\ 18$
$a:b = (100):(010)$	$=$ —	$*98\ 29$
$\lambda:a = (2\bar{1}0):(100)$	$=$ —	$*21\ 45$
$q:b = (011):(010)$	$= 44\ 58$	$44\ 43$
$b:c = (010):(001)$	$=$ —	$*80\ 31$
$\varkappa:b' = (0\bar{1}1):(0\bar{1}0)$	$=$ —	$*56\ 18$
$\pi':b = (\bar{1}11):(010)$	$= 47\ 23$	$47\ 14$
$\omega:b = (11\bar{1}):(010)$	$= 67\ 11$	$67\ 10$
$a:c = (100):(001)$	$=$ —	$*80\ 24$
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001)$	$= 48\ 23$	$48\ 48$
$q:m = (011):(110)$	$= 58\ 19$	$58\ 12$
$m:c = (110):(001)$	$= 75\ 21$	$75\ 21$
$\xi':c = (\bar{1}\bar{1}2):(001)$	$= 33\ 32$	$33\ 50$
$\omega':c = (\bar{1}\bar{1}1):(001)$	$= 58\ 3$	$58\ 11$
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001)$	$= 88\ 58$	$89\ 5$
$\pi':c = (\bar{1}11):(001)$	$= 54\ 11$	$54\ 11$
$\lambda:c = (2\bar{1}0):(001)$	$= 85\ 11$	$85\ 15$
$l:c = (210):(001)$	$= 76\ 39$	$76\ 28$

Spaltbarkeit nicht beobachtet. Ätzfiguren mit Essigester der pinakoïdalen Symmetrie entsprechend. Farbe hellgelb.

1¹-Propenylphentetrol(2,3,4,5)-methylendimethyläther (Isoapiol) $=$ $C_6H(O.CH_3)_2(:O_2:CH_2).CH:CH.CH_3$.

A. Gewöhnliches Isoapiol.

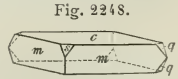
Schmelzpunkt 55°—56°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}8749:1:1{,}7852; \quad \beta = 90^\circ 47' \text{ Negri}^{60}).$$

Fock[65]) beobachtete an einem von Ginsberg (Dissert. Univ. Rostock 1889) dargestellten Präparate die Combination (Fig. 2248): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $s\{101\}$. Die gleiche Ausbildung zeigten die von Ciamician und

Fig. 2248.



65) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 380.

Silber[66]) aus Alkohol erhaltenen Krystalle, welche von Negri (l. c. 44) untersucht wurden und von denen einzelne noch schmale Flächen von $\omega\{11\bar{1}\}$ und $t\{201\}$ zeigten (Negri nahm die vorherrschende Form als $\{100\}$, daher in seinen Symbolen die Axen a und c zu vertauschen sind). Endlich wurde ein Präparat von Semmler, welches nur die Formen c, m und s zeigte, durch Blaß[62]) (l. c. 44) gemessen.

	Berechnet:	Beobachtet:		
		Negri:	Fock:	Blaß:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*82° 22′	82° 26′	82° 32′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*89 25	89 19	89 22
$s : c = (101) : (001) =$	—	*63 16	63 21	63 15
$s : m = (101) : (110) =$	47° 25′	47 27	47 17	47 20
$q : c = (011) : (001) =$	60 45	60 53	60 54	—
$q : m = (011) : (110) =$	54 29	—	54 6	—
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	55 17	55 24	55 22	—
$t : c = (201) : (001) =$	75 30	75 23	—	—
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	70 16	69 52	—	—
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	20 19	20 29	—	—
$_{,}\omega : m = (1\bar{1}1) : (110) =$	83 1	83 13	—	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen (Fock und Blaß), nach $m\{110\}$ deutlich (Blaß).

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar.

B. Isomeres Isoapiol aus Dillöl.

Schmelzpunkt 44°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}8686 : 1 : 0{,}4610; \quad \beta = 100° 30′ \text{ Boeris}[67]).$$

Dargestellt von Ciamician und Silber[67]). Krystalle aus Petroleumäther. Nach der c-Axe prismatische Combinationen $b\{010\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$ mit den Endflächen $o\{111\}$ und $q\{011\}$; nicht selten Zwillinge nach $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : a = (111) : (100) =$	—	*56° 38′
$o : b = (111) : (010) =$	—	*69 32
$m : a = (110) : (100) =$	—	*40 30
$o : q = (111) : (011) =$	23° 49′	23 51
$q : b = (011) : (010) =$	65 37	65 45
$o : m = (111) : (110) =$	49 49	49 55
$o : {}'q = (111) : (0\bar{1}1) =$	51 14	51 54

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 32° ca. mit der c-Axe im spitzen Winkel β; Axenebene $b\{010\}$.

66) Ciamician u. Silber, Gazz. chim. ital. 1888, **18**, 131. Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 1621.

67) Ciamician u. Silber (Krystallbest. v. Boeris), Gazz. chim. ital. 1896, **26**, II, 296 (s. auch Ber. d. d. chem. Ges. 1896, **29**, 1801). Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 188.

Isoapiol-1,3,5-Trinitrobenzol = $C_6H(O.CH_3)_2(:O_2CH_2).CH:CH.CH_3.C_6H_3(NO_2)_3$.

Schmelzpunkt 76°—77°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}9090:1:0{,}4194; \quad \beta = 90°57'\ \text{Boeris}^{68}).$$

Krystalle aus Alkohol + Äther. Prismen $m\{110\}$, untergeordnet $a\{100\}$, $b\{010\}$, $n\{120\}$, mit den Endflächen $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, selten und klein $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*42°26′
$n:b = (120):(010) =$	28°49′	28 51
$r:a = (101):(100) =$	64 27	64 22
$r:\varrho' = (101):(\bar{1}01) =$	—	*49 32
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*66 1
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	69 2	69 3
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	67 42	67 39
$r:m = (101):(110) =$	71 23	71 17
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	72 30	72 30

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ ziemlich vollkommen.
Farbe dunkel granatrot. Auslöschung in $b\{010\}$ nahe parallel der Kante mit $\varrho\{10\bar{1}\}$.

Isoapiol-Pikrylchlorid = $C_{12}H_{14}O_4.C_6H_2Cl(NO_2)_3$.

Schmelzpunkt 55°—56°.
Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}5453:1:0{,}4847\ \text{Boeris}^{69}).$$
$$\alpha = 86°6', \quad \beta = 111°58', \quad \gamma = 106°57'.$$

Die aus Alkohol + Äther erhaltenen, nach der c-Axe verlängerten Krystalle zeigen die Formen: $b\{010\}$, $a\{100\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $\nu\{1\bar{2}0\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $\pi\{1\bar{1}1\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*73°17′
$\mu:a = (1\bar{1}0):(100) =$	29°37′	29 41
$\nu:b' = (1\bar{2}0):(0\bar{1}0) =$	52 50	52 59
$b:c = (010):(001) =$	—	*87 21
$\varkappa:c = (0\bar{1}1):(001) =$	25 38	25 23
$\pi':b = (\bar{1}11):(010) =$	—	*76 45
$a:c = (100):(001) =$	—	*68 13
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	52 42	52 44
$\pi':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*51 30
$\pi:a = (1\bar{1}\bar{1}):(100) =$	67 16	67 22

Farbe dunkel granatrot.

Isoapiol-1,3,5-Trinitrophenol (Isoapiolpikrat) **= $C_{12}H_{11}O_4.C_6H_2(OH)(NO_2)_3$.**

Schmelzpunkt 83°.

---

68) Boeris, Mem. Accad. d. Sc. Ist. Bologna 1907, (6) **4**, 343. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **46**, 472.

69) Boeris, Mem. Accad. d. Sc. Ist. Bologna 1907, (6) **5**, 303. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **49**, 72.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}9163 : 1 : 0{,}4226; \quad \beta = 90^\circ 5'$$ Boeris[70]).

Krystalle aus Alkohol + Äther. Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$ mit den Endflächen $r\{101\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$. Zuweilen Zwillinge nach $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*42° 30′
$n : b = (120) : (010) =$	28° 37′	28 30
$r : \varrho' = (101) : (\bar{1}01) =$	—	*49 31
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	—	*72 4

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie fast senkrecht zu $\varrho\{10\bar{1}\}$. Farbe granatrot.

Isoapiol-1,3,5-Trinitrotoluol = $C_{12}H_{14}O_4 . C_6H_2(CH_3)(NO_2)_3$.

Schmelzpunkt 55°.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}5495 : 1 : 0{,}4907$$ Boeris[69]).

$$\alpha = 87^\circ 36', \quad \beta = 112^\circ 34', \quad \gamma = 105^\circ 16'.$$

Die ebenfalls aus Alkohol + Äther erhaltenen Krystalle zeigen vorherrschend $a\{100\}$, $b\{010\}$ und $c\{001\}$, ferner $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\nu\{1\bar{2}0\}$, $q\{011\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*74° 27′
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	29° 32′	29 37
$\nu : b' = (1\bar{2}0) : (0\bar{1}0) =$	52 11	52 8
$q : c = (011) : (001) =$	24 26	—
$b : c = (010) : (001) =$	—	*86 11
$\varkappa : c = (0\bar{1}1) : (001) =$	—	*25 49
$\pi' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	74 41	74 43
$\varrho : b = (10\bar{1}) : (010) =$	80 13	80 5
$a : c = (100) : (001) =$	—	*67 15
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*53 1
$\pi' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	51 52	51 59
$\varrho : \mu = (10\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	65 7	65 7

Farbe scharlachrot.

α-Diisonitrosoïsoapiol = $C_6H(O . CH_3)_2(O_2 . CH_2) . \underset{\ddot{N}(OH)}{C}\!\!-\!\!-\!\!-\!\!-\underset{(HO)\ddot{N}}{C} . CH_3$.

Schmelzpunkt 154°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}8887 : 1 : 0{,}5258; \quad \beta = 96^\circ 4'$$ Negri[71]).

Dargestellt von Angeli und Bartolotti[72]). Krystalle aus Essigäther. Nach der a-Axe verlängerte Tafeln $c\{001\}$ mit $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $\xi\{21\bar{1}\}$, $z\{221\}$. Zuweilen Zwillinge nach $c\{001\}$.

---

70) Boeris, Atti R. Soc. Ital. Sc. Nat. Milano 1902, **41**, 40. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 106.

71) Negri, Rivista d. min. e crist. ital. Padova 1893, **13**, 89. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 403.

72) Angeli u. Bartolotti, Gazz. chim. ital. 1892, **22**, II, 502.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*82° 56′
$\xi : \xi = (21\bar{1}) : (2\bar{1}1) =$	—	*39 15
$m : c = (110) : (001) =$	—	*85 27½
$\xi : m = (21\bar{1}) : (110) =$	42° 10′	42 4
$q : m = (011) : (110) =$	67 51	68 0
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	55 13	55 4
$'\xi : q = (\bar{2}\bar{1}1) : (011) =$	69 59	69 48
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	76 19	76 46
$\xi' : c = (\bar{2}11) : (001) =$	55 48	55 28
$\xi' : q = (\bar{2}11) : (011) =$	49 11	49 0
$z : c = (221) : (001) =$	54 27	54 8

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

(α- oder β-?) Diisonitrosobromisoapiol = $C_6Br(O.CH_3)_2(O_2.CH_2).C(N.OH).C(N.OH).CH_3$.

Schmelzpunkt 220° (unter Zersetzung).
Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 1{,}2685 : 1 : 1{,}4685 \text{ Negri}^{71}).$$
$$\alpha = 98° 23′, \quad \beta = 119° 0\tfrac{1}{2}′, \quad \gamma = 70° 58′.$$

Darsteller (l. c. 508) und Lösungsmittel gleich vor. Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*58° 1′
$m : b = (110) : (010) =$	—	*49 9
$a : c = (100) : (001) =$	—	*62 7
$m : c = (110) : (001) =$	—	*69 5
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*67 58
$b : c = (0\bar{1}0) : (001) =$	89° 9′	89 20
$\varrho' : b = (\bar{1}01) : (010) =$	72 45	72 41
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	75 44	75 20

Spaltbarkeit nicht beobachtet.
Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ 9° ca.

Diisonitrosonitroïsoapiolperoxyd = $C_6(NO_2)(O.CH_3)_2(O_2.CH_2).\overset{C}{\underset{\ddot{N}.O.O.\ddot{N}}{\text{——}}}.CH_3$.

Schmelzpunkt 122°—123°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}6374 : 1 : 0{,}6163; \quad \beta = 106° 5′ \text{ Boeris}^{58}).$$

Die von denselben Chemikern (l. c. 505) aus Aceton oder Essigester erhaltenen Krystalle, meist nach der c-Axe verlängert, zeigten die Formen: $m\{110\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $k\{021\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\xi\{12\bar{1}\}$, letztere selten (Boeris, l. c. 279).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	*58° 31′
$k : b = (021) : (010) =$	40° 11′	40 17
$q : c = (011) : (001) =$	—	*30 38

	Berechnet:	Beobachtet:
$\xi : b = (12\bar{1}) : (010)$	$= 44^\circ 58'$	$45^\circ\ 0'$
$\omega : b = (11\bar{1}) : (010)$	$= 63\ 25$	$63\ 29$
$\omega : m = (11\bar{1}) : (1\bar{1}0)$	$= 77\ 49$	$77\ 47$
$q : m = (011) : (110)$	$=$ —	$*62\ 0$
$m : c = (110) : (001)$	$= 76\ 20$	$76\ 12$
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001)$	$= 56\ 24$	$56\ 25$
$\xi' : m = (\bar{1}21) : (110)$	$= 88\ 58$	$89\ 1$
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001)$	$= 51\ 46$	$51\ 49$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ ziemlich vollkommen.
Ätzfiguren auf $m\{110\}$ der prismatischen Symmetrie entsprechend.

1³-Chlorzimmtaldehyd (Phenyl-α-chloracroleïn) $= C_6H_5.CH:CCl.COH.$

Schmelzpunkt 34°—36°.
Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}7761 : 1 : 1{,}5264 \text{ Brauns}^{73}).$$

Dargestellt von Zincke und Hagen[74]). Combination: $o\{111\}$ mit $c\{001\}$ und $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$	$=$ —	$*69^\circ 21'$
$o : o_1 = (111) : (11\bar{1})$	$=$ —	$*43\ 46$
$o : o' = (111) : (\bar{1}11)$	$= 94^\circ 17'$	$94\ 13$

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 17^\circ$ rot, 22° *Na*, 29° *Tl*, 38° blau.

1³-Bromzimmtaldehyd (Phenyl-α-bromacroleïn) $= C_6H_5.CH:CBr.COH.$

Schmelzpunkt 72°—73°.
Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}7734 : 1 : 1{,}4975 \text{ Brauns}^{73}).$$

Die von denselben Chemikern, wie vor. dargestellten Krystalle zeigen die gleichen Formen und untergeordnet noch $n\{120\}$ und $k\{012\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$	$=$ —	$*69^\circ\ 0'$
$o : o_1 = (111) : (11\bar{1})$	$=$ —	$*44\ 26\frac{2}{3}$
$o : o' = (111) : (\bar{1}11)$	$= 94^\circ\ 8'$	—
$n : n' = (120) : (\bar{1}20)$	$= 65\ 46$	$65\ 42$
$k : b = (012) : (010)$	$= 53\ 10\frac{1}{2}$	$53\ 10$

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2E = 43^\circ$ rot, 39° *Na*, 34° *Tl*, 15° blau.

Ferulaaldehyd $= C_6H_3(OH)(O.CH_3).CH:CH.CHO.$

Schmelzpunkt 84°.
Monoklin prismatisch (?).

$$a : b : c = 3{,}014 : 1 : ?; \quad \beta = 100^\circ 10' \text{ Fock}^{75}).$$

73) Brauns, N. Jahrb. f. Min. usw. 1891, **2**, 12. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **22**, 294.
74) Zincke u. Hagen, Ber. d. d. chem. Ges. 1884, **17**, 1815. S. auch Naar, ebenda 1891, **24**, 246.
75) Tiemann (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. 1885, **18**, 3484. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **12**, 187.

Dargestellt von Tiemann[75]). Aus Benzol + Ligroïn kleine tafelförmige Combinationen von $b\{010\}$ mit $a\{100\}$, $c\{001\}$ und $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*37° 20′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*79 50
$m : c = (110) : (001) =$	86° 33′	86 20

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.
Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ annähernd parallel der c-Axe.

cis-Zimmtsäure (*cis*-β-Phenylacrylsäure) = $C_6H_5 . CH : CH . COOH$.

α) Stabile Modification (Allozimmtsäure).

Schmelzpunkt 68°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}5972 : 1 : 1{,}0300; \quad \beta = 91° 21\tfrac{1}{2}' \text{ Fock}[76]).$$

Dargestellt von Liebermann[77]). Krystalle aus Ligroïn. Combination (Fig. 2249): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $r\{10\bar{1}\}$, nicht immer vorhanden $s\{101\}$. Eine später aus demselben Lösungsmittel von Liebermann[77]) erhaltene Krystallisation zeigte die nur an einem Ende ausgebildete Combination Fig. 2250 mit dem stark gekrümmten $t\{40\bar{1}\}$; aus deren Mutterlauge bilden sich dann wieder Krystalle vom Habitus der Fig. 2249, aber mit $q\{011\}$. Aus Benzol erhielt endlich Liebermann[78]) Krystalle, welche nach Fock[79]) die in Fig. 2251 dargestellte Form mit $p\{111\}$, zuweilen auch $l\{210\}$, zeigten.

Fig. 2249.

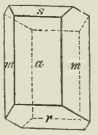


Fig. 2250.

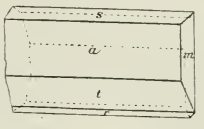
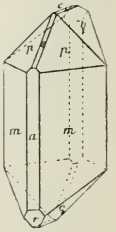


Fig. 2251.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*64° 6′
$r : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*58 9
$s : a = (101) : (100) =$	—	*56 14
$r : m = (10\bar{1}) : (110) =$	73° 44′	73 50
$s : m = (101) : (110) =$	72 51	72 38
$m : c = (110) : (001) =$	89 17	89 30 ca.
$a : c = (100) : (001) =$	88 38½	88 30 »
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	91 41	91 48
$q : a = (011) : (100) =$	89 3	89 7
$q : m = (011) : (110) =$	51 55	52 0
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	53 11	53 19
$q : r' = (011) : (\bar{1}01) =$	54 21	54 18
$q : s = (011) : (101) =$	53 58½	53 50
$p : p = (111) : (1\bar{1}1) =$	81 8½	81 10
$p : a = (111) : (100) =$	65 1½	65 13

76) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **18**, 609.
77) Liebermann, Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 2510; 1891, **24**, 1104.
78) Liebermann, Ber. d. d. chem. Ges. 1894, **27**, 2048.
79) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1896, **25**, 342.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : r' = (111) : (\bar{1}01)$	$= 71^\circ 43\frac{1}{2}'$	—
$p : m = (111) : (110)$	$= 39\ 10$	$39^\circ\ 4'$
$p : m' = (111) : (\bar{1}10)$	$= 70\ 55$	$71\ 0$
$t : a = (40\bar{1}) : (100)$	$= 23\ 7$	$23\ 15$
$n : a = (210) : (100)$	$= 38\ 37$	$38\ 50$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, durch $m\{110\}$ je ein Axenbild sichtbar.

β) **Erste metastabile Modification (Isozimmtsäure Liebermann's.**

Schmelzpunkt 58°—59°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}5540 : 1 : 0{,}4046; \quad \beta = 109^\circ 53\frac{1}{2}'\ \text{Fock}^{80}.$$

Die zuerst von Liebermann[80]) dargestellte Säure krystallisert aus Petroläther in Prismen $m\{110\}$, $n\{120\}$ mit gerundeten Endflächen. Ein ebenfalls aus Petroläther erhaltenes Präparat von Erlenmeyer jun.[81]) zeigte nach Söllner[81]) die nach der c-Axe prismatische Combination: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$, $o\{111\}$; an einem anderen von demselben Chemiker erhaltenen Präparate beobachtete Fock[82]) die gleiche Combination mit $c\{001\}$. Nach Biilmann[3]) bildet sich diese Modification stets beim Erkalten einer Lösung einer der drei Modificationen in siedendem Petroläther bei vollständigem Ausschluß von Keimen der stabilen. Die von letzterem Chemiker dargestellten Krystalle waren nach Böggild Prismen $\{110\}$, $\{010\}$ mit gerundeten Endflächen.

	Berechnet:	Beobachtet: Fock:	Söllner:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$=$ —	$*55^\circ\ 2'$	$55^\circ 10'$
$m : n = (110) : (120)$	$= 18^\circ 39\frac{1}{2}'$	$18\ 49$	$19\ 1$
$m : c = (110) : (001)$	$= 71\ 32$	$72\ 0$ ca.	—
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$	$=$ —	$*29\ 54$	$29\ 58$
$o : m = (111) : (110)$	$=$ —	$*40\ 16$	$40\ 18$
$'o : m = (1\bar{1}1) : (110)$	$= 58\ 21$	$58\ 23$	—
$o : n = (111) : (120)$	$= 46\ 28$	—	—
$o :'n = (111) : (1\bar{2}0)$	$= 71\ 33$	—	—

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet ca. 69° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; durch $m\{110\}$ je ein Axenbild mit starker Dispersion sichtbar.

γ) **Zweite metastabile Modification (Isozimmtsäure von Erlenmeyer sen.).**

Schmelzpunkt 41°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}146 : 1 : 2{,}344; \quad \beta = 100^\circ 1'\ \text{Haushofer}^{83}).$$

---

80) Liebermann (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 146.

81) Erlenmeyer jun. (Krystallbest. v. Söllner), Ber. d. d. chem. Ges. 1905, **38**, 2563.

82) Erlenmeyer jun., Barkow u. Herz (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. 1907, **40**, 658. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **47**, 684.

83) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1898, **29**, 293.

Diese von Erlenmeyer sen. zuerst dargestellte Säure bildet sich nach Biilmann[3]) stets, wenn der Schmelzfluß einer der beiden andern Modificationen in Eis oder Kältemischung rasch abgekühlt wird und keine Keime jener vorhanden sind. Haushofer beobachtete an dem Erlenmeyerschen Präparate die Formen: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$, ebenso Fock[84]) an Krystallen von Liebermann[84]) und Böggild an solchen von Biilmann. Die von Fock untersuchten Krystalle wurden bald trübe und schmolzen dann bei 58°.

	Berechnet:	Beobachtet: Haushofer:	Fock:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*83° 4′	83° 5′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*83 23	83 20
$q : q_1 = (011) : (01\bar{1}) =$	—	*46 50	—
$a : c = (100) : (001) =$	79° 59′	79 49	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

trans-Zimmtsäure (*trans*-β-Phenylacrylsäure) = $C_6H_5 . CH : CH . COOH$.

α) **Stabile Modification (gewöhnliche Zimmtsäure).**

Schmelzpunkt 134°—135°.
Spec. Gew. 1,245—1,247 (ält. Best.).
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}8627 : 1 : 0{,}3138$; $\beta = 96°49\frac{1}{2}'$ Goldschmidt[85]).

Von der gewöhnlichen Zimmtsäure liegen ältere Messungen von G. Rose[86]) und Schabus[87]), sowie optische Bestimmungen von Arzruni[88]) vor; die von Arzruni untersuchten, von Merz erhaltenen Krystalle (s. Fig. 2252) sind tafelförmige Combinationen von $b\{010\}$ mit $m\{110\}$ und $q\{011\}$, manchmal auch $c\{001\}$. O. Lehmann[6]) untersuchte die Krystallisation aus Alkohol unter dem Mikroskop und beobachtete Tafeln nach $b\{010\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$, $q\{011\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$; das Symbol der letzteren oft ziemlich groß ausgebildeten Form ergibt sich aus der Messung $\sigma : a\ (20\bar{1}) : (100) = 58°$ (ber. 58° 17′). Erlenmeyer jun. und Barkow[89]) stellten aus der synthetischen Zimmtsäure drei verschieden krystallisierte Brucinsalze dar; aus zweien derselben erhielten sie die gewöhnliche Säure in Krystallen (aus Äther), welche nach Fock[89]) die Formen $b\{010\}$ (vorherrschend), $m\{110\}$, $q\{011\}$, seltener $\sigma\{20\bar{1}\}$ zeigten. Die Identität der synthetischen Zimmtsäure mit der gewöhnlichen, aus Storax dargestellten wurde von Riiber und Goldschmidt[85]) festgestellt; von letzterer erhielten sie aus Äther Tafeln mit denselben Formen, welche Fock beobachtete, außerdem selten mit schmalen Flächen von $k\{021\}$, aus den letzten Resten der Mutterlauge Zwillinge nach $c\{001\}$, die nach der a-Axe verlängert waren und c auch als Krystallfläche zeigten; die synthetische

Fig. 2252.

84) Liebermann (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. 1909, **42**, 4663.
85) Riiber u. V. M. Goldschmidt, Ber. d. d. chem. Ges. 1910, **43**, 453. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **53**, 198 (s. auch ebenda **51**, 36).
86) G. Rose, Ann. d. Pharm. 1839, **31**, 269.
87) Schabus, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1850, **5**, 206.
88) Arzruni, Zeitschr. f. Krystall. 1877, **1**, 451.
89) Erlenmeyer u. Barkow (Krystallbest. v. Fock), Ber. d. d. chem. Ges. 1906, **39**, 1570. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **45**, 614.

Säure (aus Benzaldehyd) bildete unvollkommene, dünne Täfelchen nach $b\{010\}$, und in derselben Weise wuchsen in ihrer Lösung auch eingehängte vollkommene Krystalle der Storaxsäure fort; als Ursache des verschiedenen Wachstums wurden Verunreinigungen der synthetischen Säure, besonders mit Chlorzimmtsäure, erkannt.

	Berechnet:	Beobachtet:			
		Goldschmidt:	Fock:	Arzruni:	Schabus: G. Rose:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*81°10′	81°16′	80°56′	80°54′ 81°16′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*34 37	34 38	34 23	34 46 34 0
$q:m = (011):(110) =$	—	*73 45½	73 31	73 45	73 35 —
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	83°50′	—	83 51	83 49½	83 58 —
$\sigma':q = (\bar{2}01):(011) =$	41 30	41 29	41 31	—	— —
$\sigma:m = (20\bar{1}):(110) =$	66 37	66 41	66 30	—	— —
$k:b = (021):(010) =$	58 4½	57 0 ca.	—	—	— —

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ sehr vollkommen, nach $q\{011\}$ weniger vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 58° im stumpfen Winkel β, stumpfer Axenwinkel in Öl $2H_o = 149°48'$ *Li*, 159°6′ *Na*, 167°15′ *Tl* (Arzruni); durch $m\{110\}$ je ein Axenbild stark geneigt sichtbar.

β) Metastabile Modification.

Schmelzpunkt 133°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 3{,}8855:1:3{,}0240; \quad \beta = 90°48' \text{ Fock}^{89}).$$

Nach Lehmann[6]) entsteht diese Modification in nadelförmigen Krystallen beim Erstarren des Schmelzflusses, wandelt sich aber spontan in die stabile, in Blättchen krystallisierende Form um; Erwärmen erhöht die Umwandlungsgeschwindigkeit; das Schmelzen tritt etwas früher ein, als das der stabilen Modification. Aus Alkohol erhielt Derselbe dünne Prismen nach der b-Axe mit dazu senkrechter Begrenzung, welche infolge ihrer leichten Biegsamkeit oft stark gekrümmte Bänder bildeten. Die von Erlenmeyer jun. und Barkow[89]) aus dem Brucinsalze vom Schmelzpunkt 113° dargestellten Krystalle aus Äther sind nach Fock[89]) (l. c. 1580) dünne, biegsame und oft gekrümmte, nach der b-Axe verlängerte Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $a\{100\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, oft auch $\varrho\{10\bar{1}\}$, ferner $t\{021\}$ und $q\{011\}$, die letzteren Formen selten gut meßbar; ein Krystall zeigte an deren Stelle eine Fläche von $\xi\{64\bar{3}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*89°12′
$\sigma':c = (\bar{2}01):(001) =$	—	*69 26
$t:c = (021):(001) =$	—	*82 40
$q:c = (011):(001) =$	75°34′	75 21
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	52 18	52 36
$\xi':c = (\bar{6}43):(001) =$	80 32	81 0 ca.
$\xi:a = (64\bar{3}):(100) =$	64 9	63 30
$\sigma':t = (\bar{2}01):(021) =$	87 26	87 28
$\xi:\sigma = (64\bar{3}):(20\bar{1}) =$	62 5	62 3

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $t\{021\}$ unvollkommen.

Durch $c\{001\}$ kein Axenbild sichtbar.

Trikline Zimmtsäure(?) von Erlenmeyer jun., Barkow und Herz.

Schmelzpunkt 127°—128°.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}4768 : 1 : 0{,}3834 \text{ Fock}^{89})$$

$$\alpha = 82°30', \quad \beta = 92°39', \quad \gamma = 94°21\tfrac{1}{2}°.$$

Die genannten Chemiker[89]) (l. c. 662) erhielten aus der synthetischen Zimmtsäure die Substanz, welche, aus Ligroïn umkrystallisiert, Tafeln $b\{010\}$ bildete, begrenzt von $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, seltener treten auf: $a\{100\}$, $c\{001\}$ und $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*85°57′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*87 54
$b' : c = (0\bar{1}0) : (001) =$	—	*82 40
$\varkappa : b = (01\bar{1}) : (010) =$	—	*62 43
$m : b = (110) : (010) =$	61° 5′	61 11
$\mu' : b = (\bar{1}10) : (010) =$	—	*67 40
$m : c = (110) : (001) =$	88 45½	88 25
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	84 47	84 39
$r : b' = (101) : (0\bar{1}0) =$	86 52	86 22
$r : a = (101) : (100) =$	50 5	50 36
$\varkappa : a = (0\bar{1}1) : (100) =$	90 29	90 20
$\varkappa : \mu = (0\bar{1}1) : (1\bar{1}0) =$	77 45	78 1
$\varkappa : m' = (0\bar{1}1) : (\bar{1}10) =$	79 18	—
$r : \mu = (101) : (1\bar{1}0) =$	51 44	51 58
$r : \varkappa = (101) : (0\bar{1}1) =$	43 23	—

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 15° mit der c-Axe im spitzen Winkel β.

Phenyl-α-chloracrylsäure (12-Chlorzimmtsäure) $= C_6H_5.CH:CCl.COOH.$

Schmelzpunkt 142°.

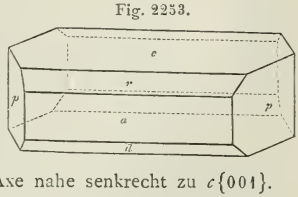
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}7827 : 1 : 1{,}7108; \quad \beta = 105°28' \text{ Haushofer}^{24})$$

Dargestellt von Plöchl[90]). Krystalle aus Petroleumäther. Lange dünne Prismen der Combination (Fig. 2253): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, $d\{10\bar{1}\}$, $p\{110\}$ (Haushofer, l. c. 279).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*74°32′
$d : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*51 11
$p : a = (110) : (100) =$	—	*59 48
$p : c = (110) : (001) =$	82°17′	82 10
$d : p = (10\bar{1}) : (110) =$	72 55	73 2
$r : p = (101) : (110) =$	66 43	66 42

Fig. 2253.



Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine Axe nahe senkrecht zu $c\{001\}$.

Allo-α-chlorzimmtsäure (β-Chlorzimmtsäure) $= C_6H_5.CH:CCl.COOH.$

Schmelzpunkt 114°.

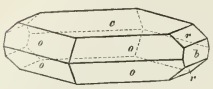
Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}7217 : 1 : 0{,}8171 \text{ Haushofer}^{24})$$

90) Plöchl, Ber. d. d. chem. Ges. 1882, **15**, 1946.

Die im Laboratorium von Erlenmeyer sen., jedenfalls von Stockmeier[91]) dargestellte Säure bildet nach Haushofer (l. c. 279), aus Petroleumäther krystallisiert, Tafeln $c\{001\}$, zuweilen nach der a-Axe verlängert, mit $o\{111\}$ und $r\{011\}$.

Fig. 2254.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	*54°24′
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*56 49
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	82°30′	82 39
$r : c = (011) : (001) =$	39 16	39 12

Allo-α-bromzimmtsäure (β-Bromzimmtsäure) = $C_6H_5.CH:CBr.COOH$.

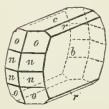
Schmelzpunkt 121°.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}7208 : 1 : 0{,}8112 \text{ Haushofer}^{19}).$$

Dargestellt von Stockmeier[91]) (l. c. 57). Krystalle aus Äther. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$, $r\{011\}$, $n\{221\}$. Ausbildung wie vor. (Fig. 2254) oder wie Fig. 2255 (Haushofer, l. c. 382).

Fig. 2255.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	*54°13′
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*56 37
$r : c = (011) : (001) =$	39° 3′	39 8
$o : r = (111) : (011) =$	41 9	41 6
$n : c = (221) : (001) =$	70 11	70 16
$n : n = (221) : (2\bar{2}1) =$	66 44	66 42

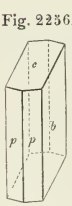
Allo-β-bromzimmtsäure (Polymere β-Bromzimmtsäure Stockmeier's) = $C_6H_5.CBr:CH.COOH$.

Schmelzpunkt 153°,5 Stockmeier, 158°,5 Michael.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}3108 : 1 : ?; \quad \beta = 118°27′ \text{ Haushofer}^{19}).$$

Fig. 2256.



Die von Stockmeier[91]) aus Phenylpropiolsäure und *HBr* erhaltenen Krystalle sind nach Haushofer (l. c. 384) dünntafelige Combinationen (Fig. 2256) von $b\{010\}$ mit $p\{110\}$ und $c\{001\}$.

$p : p = (110) : (1\bar{1}0) =$	*30°34′	beob.
$p : c = (110) : (001) =$	*62 39	»

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild, stark geneigt, im stumpfen Winkel β sichtbar.

β-Dibromzimmtsäure = $C_6H_5.CBr:CBr.COOH$.

Schmelzpunkt 100°.

Rhombisch (?). $a : b : c = 0{,}9573 : 1 : 0{,}5244$ Müller[92]).

Dargestellt von Nissen[92]). Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$ (nach der gegebenen Abbildung ist m nur mit einem Flächenpaare

91) Stockmeier, ü. ein Deriv. d. Zimmtsäure. Dissert. Erlangen 1883.

92) Nissen (Krystallbest. v. Müller), Ber. d. d. chem. Ges. 1892, **25**, 2665. Ausz. Zeitsch. f. Krystall. **24**, 424.

ausgebildet, daher die Krystalle auch monokline Combinationen $a = \{001\}$, $m = \{101\}$ oder $\{10\bar{1}\}$, $b = \{100\}$ und $q = \{110\}$ sein können).

$$m : a = (110) : (100) = *43^{\circ}45' \text{ beob.}$$
$$q : q = (011) : (0\bar{1}1) = *55\ 20\ \text{»}$$

o-Nitrozimmtsäureäthylester = $C_6H_4(NO_2).CH:CH.COO(C_2H_5)$.

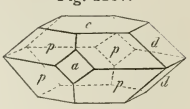
Schmelzpunkt 42°—44°.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}5468 : 1 : 1{,}0346 \text{ Brugnatelli}^{93})$$

Die von Lenk im Laboratorium der techn. Hochsch. München dargestellten blaßgelben Krystalle zeigen nach Haushofer[94]) die Combination (Fig. 2257): $c\{001\}$, $p\{111\}$, $d\{011\}$, $a\{100\}$, letztere beide Formen nicht immer vorhanden. Brugnatelli untersuchte Krystalle aus Alkohol, welche meist die gleiche Combination mit schmalen Flächen von $r\{101\}$ zeigten, zuweilen auch als kurze Prismen $d\{011\}$ mit den Endflächen $p\{111\}$ und $a\{100\}$ ausgebildet waren.

Fig. 2257.



	Berechnet:	Beobachtet: Brugnatelli:	Haushofer:
$p : a = (111) : (100) =$	—	$*37^{\circ}15'$	$36^{\circ}31'$
$p : r = (111) : (101) =$	—	$*25\ 48$	—
$d : c = (011) : (001) =$	$45^{\circ}59'$	$45\ 59$	$41\ 30$ (?)
$r : c = (101) : (001) =$	$62\ 8\frac{1}{2}$	$61\ 54$	—
$p : p_1 = (111) : (11\bar{1}) =$	$49\ 45$	$49\ 44$	$49\ 39$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2E = 57^{\circ}55'$ *Li*, $57^{\circ}40'$ *Na*.

m-Nitrozimmtsäureäthylester = $C_6H_4(NO_2).CH:CH.COO(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 78°,5.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}0496 : 1 : 0{,}3309; \quad \beta = 103^{\circ}47' \text{ Brugnatelli}^{93})$$

Krystalle aus Essigsäure. Dünne Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$ und $o\{111\}$, selten $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	$*88^{\circ}54'$
$m : q = (110) : (011) =$	—	$*67\ 50$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	$*35\ 38$
$q : a = (011) : (100) =$	$76^{\circ}53\frac{1}{2}'$	$76\ 54$
$o : m = (111) : (110) =$	$57\ 57\frac{1}{2}$	$57\ 45$
$o : a = (111) : (100) =$	$61\ 35$	$61\ 37$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	$32\ 5$	$31\ 53$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ (nicht sicher constatiert).

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie im spitzen Winkel β.

93) Brugnatelli, Mem. Accad. d. Lincei. Roma 1889, (4) **5**, 624. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **19**, 316.

94) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 74. Die Fehler in der Berechnung wurden von Negri (Rivista d. min. e crist. ital. 1891, **9**, 55) corrigiert; der beobachtete Wert des Winkels $d:c$ ist wahrscheinlich durch einen Druckfehler entstellt.

p-Nitrozimmtsäureäthylester = $C_6H_4(NO_2).CH:CH.COO(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 138°,5.
Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 1{,}3925:1:0{,}4795 \text{ Brugnatelli}^{93}).$$
$$\alpha = 85°59', \quad \beta = 90°22', \quad \gamma = 75°20'.$$

Die aus Essigester erhaltenen Krystalle sind sechsseitige Tafeln $a\{100\}$ mit den Randflächen $b\{010\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $p\{1\bar{1}1\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b' = (100):(0\bar{1}0) =$	—	*75°16'
$\pi:a = (1\bar{1}\bar{1}):(100) =$	—	*67 4
$p:a = (1\bar{1}1):(100) =$	—	*66 2
$\pi:b' = (1\bar{1}\bar{1}):(0\bar{1}0) =$	—	*64 4
$p:b' = (1\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	—	*58 1
$\mu:a = (1\bar{1}0):(100) =$	45° 7'	45 11
$p:\pi' = (1\bar{1}1):(\bar{1}11) =$	68 20	68 28
$\pi:\mu = (1\bar{1}\bar{1}):(1\bar{1}0) =$	58 19	58 38
$p:\mu = (1\bar{1}1):(1\bar{1}0) =$	53 21	52 59

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ unvollkommen.
Auslöschungsschiefe in $a\{100\}$ 14° zur c-Axe; durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar und deutlicher Pleochroïsmus (farblos-strohgelb).

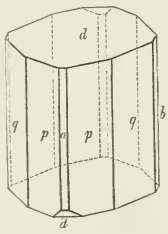
p-Nitro-α-bromzimmtsäureäthylester = $C_6H_4(NO_2).CH:CBr.COO(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 63°.

Rhombisch(?). $a:b:c = 0{,}5272:1:0{,}1932$ Haushofer[95]).

Dargestellt von Müller[96]). Prismatische Krystalle der Combination (Fig. 2258): $p\{110\}$, $q\{120\}$, $d\{101\}$, $c\{001\}$, seltener $a\{100\}$, $b\{010\}$; d mit nur einem Flächenpaare entwickelt oder das zweite nur klein ausgebildet (da keine optische Prüfung stattgefunden hat, sind die Krystalle als wahrscheinlich monoklin zu betrachten).

Fig. 2258.



	Berechnet:	Beobachtet:
$p:p = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*55°36'
$d:p = (101):(110) =$	—	*72 16
$p:q = (110):(120) =$	18°43'	18 42
$d:d = (101):(\bar{1}01) =$	40 16	40 0 ca.
$d:a = (101):(100) =$	69 52	70 24

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Cumarin = $C_6H_4<\begin{matrix}CH:CH\\ O\text{—}CO\end{matrix}$.

Schmelzpunkt 67°.
Rhombisch pyramidal.

$$a:b:c = 0{,}9833:1:0{,}3696 \text{ E. Scacchi}^{97}).$$

---

95) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 136.
96) Müller, Ann. d. Chemie 1882, **212**, 131.
97) E. Scacchi, Rendic. Accad. d. Sc. fis. e nat. Napoli, Aug. 1884. Gazz. chim. ital. 1884, **14**, 569 (mit mehreren Druckfehlern). Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **11**, 402.

Nach De la Provostaye[98]) bildet die Substanz rectanguläre Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $r\{101\}$ und $m\{110\}$. Scacchi beobachtete an Krystallen aus Alkohol die Formen: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $y\{131\}$, $x\{121\}$, $r\{101\}$, und zwar die Pyramidenflächen nur an einem Pole der b-Axe; stets Zwillinge nach $b\{010\}$, mit dem genannten Pole verwachsen und tafelförmig nach $a\{100\}$.

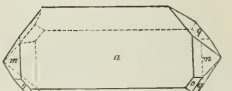
	Berechnet:	Beobachtet: E. Scacchi:	De la Provostaye:
$r : a = (101) : (100) =$	—	*69°24′	70°0′ ca.
$m : a = (110) : (100) =$	—	*44 31	44 0 »
$r : m = (101) : (110) =$	75°28′	—	76 0 »
$x : c = (121) : (001) =$	39 40	—	—
$x : a = (121) : (100) =$	73 11	73 30	—
$x : r = (121) : (101) =$	34 41	34 14	—
$y : c = (131) : (001) =$	49 30	—	—
$y : a = (131) : (100) =$	75 53	78 34	—
$y : r = (131) : (101) =$	46 4	48 0	—

α-o-Methoxyzimmtsäure (α-Methyl-o-oxyphenylacrylsäure) = $C_6H_4(O.CH_3).CH:CH.COOH$.

Schmelzpunkt 88°—89°.

Monoklin prismatisch.

Fig. 2259.



$a : b : c = 0{,}677 : 1 : 1{,}122$; $\beta = 92°48'$ Fletcher[99]).

Dargestellt von Perkin[99]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 2259): $a\{100\}$, $r\{10\bar{2}\}$ (gekrümmt), $q\{011\}$, $m\{110\}$, $o\{11\bar{1}\}$; zuweilen fehlt r und die Flächen von q schneiden einander.

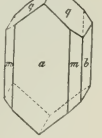
	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*34° 4′
$q : q_1 = (011) : (01\bar{1}) =$	—	*83 30
$q : a = (011) : (100) =$	—	*88 8
$o' : o = (\bar{1}11) : (11\bar{1}) =$	61°14′	61 2
$o : m = (11\bar{1}) : (110) =$	27 1	26 26
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	43 2	45 20 ca.
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	66 59	67 4
$o : q = (11\bar{1}) : (011) =$	84 12	84 9
$o : m' = (11\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	108 41	108 31
$r : a = (10\bar{2}) : (100) =$	52 2	52 5

β-o-Methoxyzimmtsäure (β-Methyl-o-oxyphenylacrylsäure) = $C_6H_4(O.CH_3).CH:CH.COOH$.

Schmelzpunkt 182°—183°.

Monoklin prismatisch.

Fig. 2260.



$a : b : c = 0{,}444 : 1 : 0{,}807$; $\beta = 115°19'$ Fletcher[99]).

Die von Perkin aus der α-Säure erhaltene Substanz krystallisiert aus Alkohol in kleinen Prismen $a\{100\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$ (Fig. 2260).

98) De la Provostaye, Ann. chim. phys. 1842, (3) **6**, 353.

99) Perkin (Krystallbest. v. Fletcher), Journ. Chem. Soc. London 1881, **39**, 409, 448. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **10**, 615.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$= 43^\circ 46'$	$43^\circ 45'$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1)$	$= 72\ 12$	$72\ 8$
$q : a = (011) : (100)$	$= 69\ 47$	$70\ 43$
$q : m' = (011) : (\bar{1}10)$	$= 95\ 43$	$95\ 54$

p-Methoxyzimmtsäureäthylester = $C_6H_4(O.CH_3).CH:CH.COO(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 52°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}3749 : 1 : 0{,}8877; \quad \beta = 93^\circ 34' \text{ Jaeger}^{100}).$$

Dargestellt von Romburgh[101]). Die aus Alkohol erhaltenen, nach der c-Axe prismatischen Krystalle zeigen die Formen: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$, $c\{001\}$, $q\{10\bar{1}\}$, selten $x\{665\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100)$	$=$ —	$*53^\circ 55'$
$n : m = (120) : (110)$	$= 16^\circ\ 6'$	$16\ 0$
$a : c = (100) : (001)$	$=$ —	$*86\ 26$
$q' : c = (\bar{1}01) : (001)$	$=$ —	$*33\ 52$
$m : c = (110) : (001)$	$= 87\ 54$	$87\ 38$
$x : c = (665) : (001)$	$= 51\ 27$	$50\ 55$

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet $49^\circ 10'$ mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; Brechungsind. $\beta = 1{,}545$.

Methylumbellsäure = $C_6H_3(OH)(O.CH_3).CH:CH.COOH$.

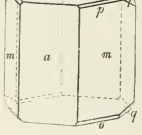
Schmelzpunkt 180°—185° (unter Zersetzung).

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}7131 : 1 : 0{,}7003; \quad \beta = 93^\circ 58' \text{ Panebianco}^{102}).$$

Es wurde ein aus Äther-Alkohol krystallisiertes Präparat von Körner untersucht. Beobachtete Formen (Fig. 2261): $m\{110\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $p\{111\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$ äußerst schmal, $s\{25.0.\bar{7}\}$(?) nur als Spaltungsfläche.

Fig. 2261.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001)$	$=$ —	$*86^\circ\ 2'$
$m : m' = (110) : (\bar{1}10)$	$=$ —	$*60\ 40$
$s' : c = (\bar{2}5.0.7) : (001)$	$=$ —	$*58\ 19$
$m : c = (110) : (001)$	$= 88^\circ\ 3'$	$88\ 10$
$o' : c = (\bar{1}11) : (001)$	$= 39\ 47$	$39\ 47$
$s' : q = (\bar{2}5.0.7) : (011)$	$= 64\ 29$	$64\ 25$

Spaltbarkeit nach $s\{25.0.\bar{7}\}$(?) vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, fast normal zu $s\{25.0.\bar{7}\}$; $2E = 106^\circ 20'$ rot, 107° violett.

100) Jaeger, N. Jahrb. f. Min. usw. 1903, **1**, 26. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **41**, 666.
101) P. van Romburgh, K. Akad. Wet. Amsterdam 1900, 9.
102) Panebianco, Mem. Accad. Lincei, Roma 1879, (3) **3**, 292. Gazz. chim. ital. 1879, **9**, 361. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **4**, 396.

Fraxetindimethyläther (Dimethylfraxetin) = $C_6H(O.CH_3)_2{<}^{CH:CH}_{O\quad CO}$.

Schmelzpunkt 103°—104°.

Rhombisch bipyramidal.

$$a:b:c = 0{,}4096:1:0{,}7045 \text{ Boeris}^{103}).$$

Dargestellt von Körner und Biginelli[104]). Die aus verdünntem Alkohol erhaltenen Krystalle sind dick tafelförmige, nach der a-Axe verlängerte Combinationen von $c\{001\}$ mit $b\{010\}$, $q\{032\}$, $o\{111\}$, untergeordnet $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*39° 0′
$o:o_1 = (111):(11\bar{1}) =$	—	*56 34
$o:a = (111):(100) =$	35°25′	35 20
$q:c = (032):(001) =$	46 35	46 36
$o:q = (111):(032) =$	55 23	55 30

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a.

Atropasäure (α-Phenylacrylsäure) = $C_6H_5.C(:CH_2).COOH$.

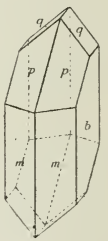
Schmelzpunkt 106°—107°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}5702:1:0{,}7891; \quad \beta = 105^{00}14\tfrac{1}{2}' \text{ Fock}^{14}).$$

Die von Liebermann[105]) aus Schwefelkohlenstoff erhaltenen Krystalle zeigen die Combination (Fig. 2262): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $p\{112\}$, $q\{011\}$ (Fock, l. c. 462).

Fig. 2262.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*57°38′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*74 14
$m:c = (110):(001) =$	—	*76 41
$p:c = (112):(001) =$	33° 1′	33 14
$p:p = (112):(1\bar{1}2) =$	31 20	31 31
$q:m = (011):(110) =$	61 52	—
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	83 33	83 40
$p:'m = (112):(1\bar{1}0) =$	62 25	62 40

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Abkömmlinge der Butyl- und Butenylbenzole.

Die vom normalen Butylbenzol abgeleitete Phenylbuttersäure = $C_6H_5.CH_2.CH_2.CH_2.COOH$ ist nicht gemessen worden, von ihren Derivaten nur solche, welche sich von der Oxybuttersäure ableiten. Hierzu gehört das rhombisch krystallisierende Anhydrid der Phenyl-1-oxybuttersäure, **Phenylbutyrolacton** = $C_6H_5.CH.CH_2.CH_2.CO.O$, ferner das monokline **Phenylbrombutyrolacton** (γ-Phenyl-β-brom-γ-oxybuttersäure-

103) Boeris, Rendic. Accad. Lincei. Roma 1894, (5) **3**, I, 202. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 204.

104) Körner u. Biginelli, Gazz. chim. ital. 1891, **21**, II, 453.

105) Liebermann, Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 147.

anhydrid) $= C_6H_5.\underline{CH.CHBr.CH_2.CO.O}$, dessen Krystallform trotz der abweichenden Symmetrie einige Verwandtschaft mit derjenigen des vorigen Körpers darbietet. Durch Eintritt einer Methoxygruppe in den Benzolkern leitet sich davon ab das ebenfalls monokline **p-Anisylbrombutyrolacton** $= C_6H_4(O.CH_3).\underline{CH.CHBr.CH_2.CO.O}$. Derselben Symmetrie gehören auch die folgenden isolierten Verbindungen an: **γ-Phenyl-βγ-dioxybuttersäure** $= C_6H_5.CH(OH).CH(OH).CH_2.COOH$, **Methyl-5-chlor-2-nitrophenylmilchsäureketon** (2-Nitro-5-chlorphenylmilchsäuremethylketon) $= C_6H_3Cl(NO_2).CH(OH).CH_2.CO.CH_3$.

Vom *iso*- bzw. *sec.*-Butylbenzol leiten sich die folgenden Verbindungen ab: **Phenylisobromoxybuttersäureanhydrid** (Phenylisobrombutyrolacton) $= C_6H_5.C_4H_4BrO_2$; **Phenylisodioxybuttersäureanhydrid** (Phenylisooxybutyrolacton) $= C_6H_5.C_4H_5O_3$ (die Constitutionsformel dieser beiden monoklin krystallisierenden Verbindungen scheint nicht sicher festgestellt zu sein); **Phenylbernsteinsäuredimethylester** $= C_6H_5.CH(COO.CH_3).CH_2.COO(CH_3)$, monoklin (unvollständig bestimmt); **Phenylbernsteinsäureanhydrid** $= C_6H_5.\begin{matrix}CH-CO\\CH_2.CO\end{matrix}>O$ ebenfalls monoklin.

Benzoylverbindungen mit einer vier Atome Kohlenstoff enthaltenden Seitenkette sind ebenfalls nur wenige gemessen worden: **γ-Benzoyl-β-brompropionsäure** $= C_6H_5.CO.C_2H_3Br.COOH$, triklin; **Benzoylacetonamin** $= C_6H_5.CO.CH_2.C(:NH).CH_3$, rhombisch; **Cyaniminomethylbenzoylessigsäureäthylester** (Cyaniminobenzoylpropionsäureester, Dicyanbenzoylessigester) $= C_6H_5.CO.\begin{matrix}CH.COO(C_2H_5)\\C(:NH)(CN)\end{matrix}$, monoklin.

Homologe zweier Nitrozimmtsäuren (von denen keine gemessen wurde, s. S. 574), **o-** u. **p-Nitrophenylmethylacrylsäure** $= C_6H_4(NO_2).CH:C(CH_3).COOH$, krystallisieren monoklin bzw. triklin, das **Natriumsalz** der ersteren rhombisch (da angegeben wird, daß die Krystalle allmählich trübe werden, liegt hier wahrscheinlich ein Hydrat vor). Außerdem liegen über ungesättigte Säuren von der Zusammensetzung $C_6H_5.C_3H_4.COOH$ keine krystallographischen Bestimmungen vor, mit Ausnahme der Angabe von Lehmann[1]), daß die **α-Methylzimmtsäure** (Phenylcrotonsäure) $= C_6H_5.CH:C(CH_3).COOH$ aus dem Schmelzflusse in einer niedrig schmelzenden metastabilen und einer stabilen Modification krystallisiere, von denen erstere durch letztere aufgezehrt werde; Raikow[2]) erhielt aus Ligroïn zweierlei Krystalle mit den Schmelzpunkten 74° bzw. 82°, gibt aber auffallenderweise an, daß letztere durch Umkrystallisieren in die erstere übergehe; die Verbindung muß jedenfalls einer näheren Untersuchung unterworfen werden. Die Methyläthersäure der *o*-Propioncumarsäure; **o-Methoxyphenylcrotonsäure** $= C_6H_4(O.CH_3).CH:CH.CH_2.COOH$ wurde auf verschiedenem Wege

1) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1887, **12**, 387.
2) Raikow, Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 3397.

in zwei verschiedenen Formen, als α- und β-Säure bezeichnet, erhalten, welche als physikalisch isomer betrachtet wurden; beide krystallisieren monoklin. Das Anhydrid der o-Propioncumarsäure, **Propioncumarin** = $C_6H_4<\begin{matrix}CH:CH.CH_2\\ O\text{———}CO\end{matrix}$ krystallisiert rhombisch und zeigt insofern eine Beziehung zu dem ebenfalls rhombischen Cumarin (S. 574), als seine Axenlängen a und c nahezu die Hälfte von denjenigen des letzteren sind. Das dem Fraxetindimethyläther (S. 575) homologe **Trimethoxy-β-methylcumarin** = $C_6H(O.CH_3)_3<\begin{matrix}C(CH_3):CH\\ O\text{———}CO\end{matrix}$ krystallisiert triklin, eine **Verbindung** desselben mit **Kaliumjodid** = $(C_{13}H_{14}O_5)_2KJ$ nach Sansoni[3]) monoklin mit den Formen {110}, {010}, {011}, {10$\bar{1}$} und den Elementen $a:b:c = 0{,}5942:1:0{,}3658$, $\beta = 94^\circ 12'$. **Trimethoxymethyl-β-methylcumarsäuren** (β-Methyltetramethoxyzimmtsäuren) = $C_6H(O.CH_3)_4.C(CH_3):CH.COOH$ sind zwei isomere bekannt; die 2,3,4,6-Säure krystallisiert monoklin, die andere (mit unbekannter Stellung der Methoxylgruppen) triklin; der monokline **Methylester** der ersteren = $C_6H(O.CH_3)_4.C(CH_3):CH.COO(CH_3)$ zeigt seine Verwandtschaft mit der Säure nur durch nahe Übereinstimmung des Axenwinkels β.

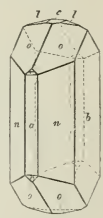
Phenylbutyrolacton = $C_6H_5.\underbrace{CH.CH_2.CH_2.CO.O}$.

Schmelzpunkt 37°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}6106:1:0{,}4260$ Grünling[4]).

Dargestellt von Jayne[5]). Krystalle aus Schwefelkohlenstoff. Beobachtete Formen (Fig. 2263): b{010}, n{120}, o{111}, a{100}, c{001}, l{012}, r{201}.

Fig. 2263.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*38° 31′
$o:o' = (111):(\bar{1}11) =$	—	*65 24
$o:'o = (111):(\bar{1}\bar{1}1) =$	78° 32′	78 25
$n:n = (120):(1\bar{2}0) =$	101 20	100 56
$e:e = (012):(0\bar{1}2) =$	24 4	24 12
$r:c = (201):(001) =$	54 22	54 32
$o:n = (111):(120) =$	53 20	53 10

Spaltbarkeit nach c{001} unvollkommen.
Ebene der optischen Axen b{010}, 1. Mittellinie Axe c.

Phenylbrombutyrolacton (γ-Phenyl-β-brom-γ-oxybuttersäureanhydrid = $C_6H_5.\underbrace{CH.CHBr.CH_2.CO.O}$.

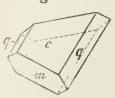
Schmelzpunkt 70°.
Monoklin sphenoïdisch.

$a:b:c = 0{,}5883:1:0{,}7897$; $\beta = 115^\circ 16'$ Linck[6]).

3) Biginelli (Krystallbest. v. Sansoni), Gazz. chim. ital. 1893, **23**, II, 612. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 412.
4) Grünling, Zeitschr. f. Krystall. 1883, **7**, 584.
5) Jayne, Ann. d. Chemie 1883, **216**, 103.
6) Linck, Zeitschr. f. Krystall. 1887, **12**, 447.

Die von Obermüller und Schiffer[7]) aus Schwefelkohlenstoff erhaltenen Krystalle zeigen gewöhnlich die Combination (Fig. 2264): $c\{001\}$, $q\{011\}$, $m\{1\bar{1}0\}$; selten $m'\{110\}$.

Fig. 2264.



	Berechnet:	Beobachtet:
$q : c = (011) : (001) =$	—	$*38^\circ 18'$
$m : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	—	$*67\ 42$
$q : m = (011) : (1\bar{1}0) =$	—	$*89\ 45$
$'q : m = (0\bar{1}1) : (1\bar{1}0) =$	$54^\circ 5'$	$54\ 23$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ ziemlich vollkommen, nach $c\{001\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie wenig schief gegen $c\{001\}$, durch letztere Fläche ein Axenbild sichtbar, Axenwinkel groß.

p-Anisylbrombutyrolacton = $C_6H_4(O.CH_3).CH.CHBr.CH_2.CO.O.$

Schmelzpunkt $118^\circ,5$.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}6554 : 1 : 0{,}5997; \quad \beta = 94^\circ 4' \text{ Liweh}^8).$$

Fig. 2265.

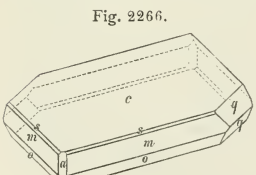
Dargestellt von Politis[9]). Krystallisiert aus Eisessig in dünnen Blättchen $a\{100\}$, selten mit deutlichen Randflächen: $m\{110\}$ und $q\{011\}$ (Fig. 2265).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	$*62^\circ 24'$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	$*82\ 0$
$q : a = (011) : (100) =$	—	$*86\ 56$
$q : m = (011) : (110) =$	$53^\circ 54'$	$53\ 25$
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	$57\ 44$	$57\ 44$

Durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

γ-Phenyl-$\beta\gamma$-dioxybuttersäure = $C_6H_5.CH(OH).CH(OH).CH_2.COOH.$

Fig. 2266.



Schmelzpunkt 117°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}5369 : 1 : 1{,}7226;$$
$$\beta = 100^\circ 24' \text{ Goller}^{10}).$$

Dargestellt von Fittig und Obermüller[11]). Krystalle aus Äther. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $a\{100\}$, selten $s\{111\}$: Combination meist tafelförmig nach c (Fig. 2266).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : c = (110) : (001) =$	—	$*84^\circ 21'$
$q : c = (011) : (001) =$	—	$*59\ 27$
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*66\ 7$
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	$68^\circ 42'$	$68\ 8$

7) Obermüller u. Schiffer, Ann. d. Chemie 1892, **268**, 71.
8) Liweh, Zeitschr. f. Krystall. 1887, **12**, 153.
9) Politis, Ann. d. Chemie 1889, **255**, 296.
10) Goller, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 39.
11) Fittig u. Obermüller, Ann. d. Chemie 1892, **268**, 44.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	$79^\circ 36'$	$79^\circ 25'$
$q:m = (011):(110) =$	$39\ 28$	$39\ 18$
$s:c = (111):(001) =$	$59\ 33$	$59\ 39$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar; eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet $30\frac{1}{2}^\circ$ mit der c-Axe im stumpfen Winkel β.

Methyl-5-chlor-2-nitrophenylmilchsäureketon (2-Nitro-5-chlorphenylmilchsäuremethylketon) = $C_6H_3Cl(NO_2).CH(OH).CH_2.CO.CH_3$.

Schmelzpunkt $106\frac{1}{2}^\circ$—$107\frac{1}{2}^\circ$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}6412:1:1{,}4375$; $\beta = 103^\circ 55\frac{1}{2}'$ Eichengrün[12]).

Die von Eichengrün und Einhorn[12]) aus alkoholischer Lösung erhaltenen Krystalle sind meist etwas nach der a-Axe verlängerte Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ und $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:c = (111):(001) =$	—	$*79^\circ 55'$
$\omega':c = (\bar{1}\bar{1}1):(001) =$	—	$*59\ 15$
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	$*64\ 12$
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	$55^\circ 46'$	$55\ 47$

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

Phenylisobromoxybuttersäureanhydrid (Phenylisobrombutyrolacton) = $C_6H_5.C_4H_4BrO_2$.

Schmelzpunkt 76°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}5587:1:1{,}8056$; $\beta = 98^\circ 48'$ Hauthal[13]).

Dargestellt von Obermüller und Schiffer[13]). Die aus Schwefelkohlenstoff erhaltenen Krystalle sind nach der b-Axe verlängert und zeigen vorherrschend $c\{001\}$ und $r\{101\}$, außerdem $\varrho\{10\bar{1}\}$, $a\{100\}$ und $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	$*51^\circ 12'$
$m:a = (110):(100) =$	—	$*57\ 0$
$r:c = (101):(001) =$	—	$*44\ 12$
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	$54^\circ 18'$	$53\ 16$
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	$67\ 8$	$67\ 4$
$m:c = (110):(001) =$	$85\ 14$	$85\ 50$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; die 1. Mittellinie bildet $8\frac{3}{4}^\circ$ mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, $2E = 57^\circ 12'$ *Na*.

---

12) Eichengrün u. Einhorn, Ann. d. Chemie 1891, **262**, 145. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **23**, 469.

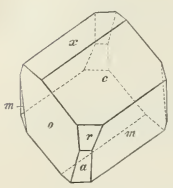
13) Obermüller u. Schiffer (Krystallbest. v. Hauthal), Ann. d. Chemie 1892, **268**, 80. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **24**, 421.

Phenylisodioxybuttersäureanhydrid (Phenylisooxybutyrolacton) = $C_6H_5.C_4H_5O_3$.

Schmelzpunkt 94°.

Monoklin prismatisch (?).

Fig. 2267.



$a : b : c = 2{,}2566 : 1 : 3{,}0965$; $\beta = 123°26'$ Linck[6]).

Die von denselben Chemikern[13]) (l. c. 82) aus Äther erhaltenen Krystalle zeigen nach Linck (l. c. 448) die Formen (Fig. 2267): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$ und mit je nur einer matten Fläche ausgebildet: $o\{3\bar{3}5\}$, $x\{\bar{1}.\bar{1}.30\}$ und $r\{705\}$ (die Symbole dieser Flächen sind jedenfalls fraglich und wegen der Ausbildung gilt dies wohl auch für die Symmetrie der Krystalle überhaupt; auch ist die Berechnung von c aus der Lage der Vicinalfläche x nicht einwurfsfrei).

		Berechnet:	Beobachtet:
$m : m'$ =	$(110) : (\bar{1}10)$ =	—	*51°34′
$a : c$ =	$(100) : (001)$ =	—	*66 34
$x : c$ =	$(\bar{1}.\bar{1}.30) : (001)$ =	—	*14 15
$m : c$ =	$(110) : (001)$ =	80° 2′	80 5
$x : m$ =	$(\bar{1}.\bar{1}.30) : (1\bar{1}0)$ =	70 41	71 8
$o : c$ =	$(3\bar{3}5) : (001)$ =	64 59	63 59
$o : m$ =	$(3\bar{3}5) : (\bar{1}10)$ =	68 24	69 12
$r : a$ =	$(705) : (100)$ =	44 3	45 20

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen, nach $b\{010\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet 96° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; $2H$ (im Glas d. Adams-App.) = 14°58′ *Li*, 13°48′ *Na*, 12°21′ *Tl*, nahezu Null für Blau; β = 1,6539 *Na*, 1,6596 *Tl*, γ = 1,5026 *Li*, 1,5049 *Na*, 1,5075 *Tl*.

Phenylbernsteinsäuredimethylester = $C_6H_5.CH(COO.CH_3).CH_2.COO(CH_3)$.

Schmelzpunkt 57°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}9909 : 1 : ?$; $\beta = 111°48'$ Lang[14]).

Dargestellt von Wegscheider[14]). Aus Methylalkohol entstehen prismatische Combinationen von $b\{010\}$, $m\{110\}$, $n\{310\}$, $l\{320\}$ mit $c\{001\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m : b$ =	$(110) : (010)$ =	47°23′	47°44′
$n : n$ =	$(310) : (3\bar{1}0)$ =	—	*34 6
$l : n$ =	$(320) : (310)$ =	14 28	14 0
$m : c$ =	$(110) : (001)$ =	74 8	74 9
$n : c$ =	$(310) : (001)$ =	—	*69 12
$l : c$ =	$(320) : (001)$ =	71 33	—

14) Wegscheider (Krystallbest. v. V. v. Lang), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1903, **112** (IIb), 252. Monatsh. f. Chemie **24**, 424. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **41**, 511. Die von Wegscheider l. c. angenommene Dimorphie des Anhydrids existiert nicht; die Substanz von dem Schmelzpunkte 150° ist Phenylbernsteinsäure, und die als »Umwandlungen zweier polymorpher Modificationen« gedeuteten Erscheinungen bestehen in der Umwandlung des Anhydrids in Säure bzw. umgekehrt durch Aufnahme bzw. Abgabe von Wasser (Privatmitt. Wegscheiders vom 11. Febr. 1912).

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe parallel der c-Axe, $2E = 10^\circ$ ca., $\varrho > v$.

Phenylbernsteinsäureanhydrid $= C_6H_5.\overset{CH-CO}{\underset{CH_2.CO}{}}>O.$

Schmelzpunkt 53°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}9086 : 1 : 1{,}0546; \quad \beta = 93^\circ 42' \text{ Lang}^{14}).$$

Das Anhydrid entsteht nach Wegscheider[14]) (l. c. 246 bzw. 418) aus dem Schmelzflusse und aus niedrig siedenden Lösungsmitteln, Äther, Petroläther, Methylalkohol, auch aus Xylol bei gewöhnlicher Temperatur. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$, $x\{122\}$, $\xi\{12\bar{2}\}$, untergeordnet $r\{101\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*86° 18′
$r : c = (101) : (001) =$	47° 8′	47 16
$m : a = (110) : (100) =$	—	*41 14
$n : a = (120) : (100) =$	60 18	60 16
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	52 27	52 5
$x : a = (122) : (100) =$	65 39	—
$\xi : a = (12\bar{2}) : (100) =$	70 7	69 58
$\omega : b = (11\bar{1}) : (010) =$	55 31	—
$x : b = (122) : (010) =$	49 26	—
$\xi : b = (12\bar{2}) : (010) =$	46 52	—
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	59 3	—
$x : c = (122) : (001) =$	48 57	49 2
$\xi' : c = (\bar{1}22) : (001) =$	50 32	—
$x : n = (122) : (120) =$	39 13	—
$\xi : n = (12\bar{2}) : (120) =$	41 18	—
$x : m = (122) : (110) =$	42 23	—
$\xi : m = (12\bar{2}) : (110) =$	45 22	44 52
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	33 44	—

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ ein Axenbild stark geneigt sichtbar.

γ-Benzoyl-β-brompropionsäure $= C_6H_5.CO.C_2H_3Br.COOH.$

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}6433 : 1 : 0{,}5399 \text{ Soellner}^{15}).$$
$$\alpha = 74^\circ 43', \quad \beta = 104^\circ 26', \quad \gamma = 92^\circ 44'.$$

Die von Ginsberg[15]) dargestellte Substanz krystallisiert aus Schwefelkohlenstoff in nach der c-Axe prismatischen Krystallen der Combination: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*91° 6′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*75 47
$b : c = (010) : (001) =$	—	*105 5
$\omega : b = (11\bar{1}) : (010) =$	—	*54 57

15) Ginsberg (Krystallbest. v. Soellner), Ann. d. Chemie 1897, **299**, 19 (s. auch 1901, **319**, 202). Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **32**, 108.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega' : c = (\bar{1}\bar{1}1) : (001) =$	—	*45° 31′
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	65° 29½′	65 31
$\pi : a = (1\bar{1}1) : (100) =$	59 25	59 26
$\pi : b' = (1\bar{1}1) : (0\bar{1}0) =$	75 43	—
$\pi' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	53 58	54 11

Benzoylacetonamin = $C_6H_5.CO.CH_2.C(:NH).CH_3$.

Schmelzpunkt 143°.

Fig. 2268.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}9928 : 1 : 0{,}8820$ Muthmann[16].

Die von Beyer und Claisen[17] aus alkoholischer Lösung erhaltenen Krystalle zeigen die Combination (Fig. 2268): $m\{110\}$, $o\{111\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $p\{212\}$, $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*66° 48′
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*67 24
$m : a = (110) : (100) =$	44° 48′	44 48
$o : m = (111) : (110) =$	38 37	38 53
$p : p = (212) : (2\bar{1}2) =$	36 29	36 25

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Cyaniminomethylbenzoylessigsäureäthylester (Cyaniminobenzoylpropionsäureester, Dicyanbenzoylessigester) = $C_6H_5.CO.CH.COO(C_2H_5)$ / $C(:NH)(CN)$.

Fig. 2269.

Schmelzpunkt 142°,5.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}6942 : 1 : 1{,}0175$;
$\beta = 100° 17′$ Täuber[18].

Dargestellt von W. Traube[19]. Krystalle aus verdünntem Alkohol. Dünne Prismen $m\{110\}$ mit $d\{011\}$ an den Enden.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*68° 40′
$d : m = (011) : (110) =$	—	*59 48
$d : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	—	*72 50
$d : d = (011) : (0\bar{1}1) =$	90° 4′	90 7

Spaltbarkeit nach $d\{011\}$ ziemlich vollkommen.

Durch $m\{110\}$ je das Interferenzbild einer optischen Axe sichtbar; Auslöschungsschiefe 39° *Na*.

16) Muthmann, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 395.
17) Beyer u. Claisen, Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 2180.
18) Täuber, Krystall.-opt. Unters. org. Verb. Dissert. Univ. Breslau 1898, 27. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **33**, 88. Die Formel ist l. c. falsch angegeben.
19) W. Traube, Ann. d. Chemie 1904, **332**, 148.

o-Nitrophenylmethylacrylsäure = $C_6H_4(NO_2).CH:C(CH_3).COOH$.

Schmelzpunkt 198°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}3446:1:1{,}4562; \quad \beta = 92^\circ 25'$$ Ranfaldi[20]).

Dargestellt von Zanetti. Krystalle aus Alkohol. Nach der c-Axe verlängerte Tafeln $a\{100\}$ mit $m\{110\}$, $\xi\{12\bar{2}\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $x\{122\}$, selten $\sigma\{10\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	$*53^\circ 20'$
$r:a = (101):(100) =$	—	$*41\ 36\frac{1}{2}$
$r:c = (101):(001) =$	—	$*45\ 59$
$\sigma':c = (\bar{1}02):(001) =$	$28^\circ 58\frac{1}{4}'$	$28\ 16$
$x:a = (122):(100) =$	$71\ 42\frac{1}{4}$	$71\ 42$
$\xi:a = (12\bar{2}):(100) =$	$74\ 12$	$74\ 23\frac{1}{2}$
$x:c = (122):(001) =$	$56\ 37$	$56\ 37$
$\xi':c = (\bar{1}22):(001) =$	$57\ 48\frac{1}{2}$	$57\ 41$
$r:m = (101):(110) =$	$63\ 29$	$63\ 27$

Spaltbarkeit nach $r\{101\}$ ziemlich vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $r\{101\}$.

p-Nitrophenylmethylacrylsäure = $C_6H_4(NO_2).CH:C(CH_3).COOH$.

Schmelzpunkt 208°.
Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 1{,}2867:1:1{,}4602$$ Ranfaldi[20]).
$$\alpha = 84^\circ 42', \quad \beta = 83^\circ 31\frac{1}{2}', \quad \gamma = 87^\circ 35'.$$

Ein Präparat desselben Chemikers lieferte aus Essigsäure Prismen $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $a\{100\}$, mit einem gekrümmten $\{hk0\}$ und den Endflächen $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $x\{112\}$, $z\{114\}$, $\zeta\{11\bar{4}\}$, aus Äther-Alkohol die Combination: $m\{110\}$, $y\{112\}$, $r\{101\}$, $c\{001\}$, $z\{114\}$, $\xi\{11\bar{2}\}$ mit mehreren nicht bestimmbaren Formen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	$*53^\circ 14'$
$\mu:a = (1\bar{1}0):(100) =$	—	$*50\ 57$
$r:a = (101):(100) =$	—	$*44\ 13$
$r:c = (101):(001) =$	—	$*52\ 4$
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	$45^\circ\ 0\frac{3}{4}'$	$45\ 9\frac{1}{2}$
$z:a = (114):(100) =$	$81\ 2\frac{3}{4}$	$81\ 1$
$\zeta:a = (11\bar{4}):(100) =$	$68\ 31\frac{1}{4}$	$68\ 54$
$x:a = (112):(100) =$	$59\ 47$	$59\ 45$
$m:c = (110):(001) =$	—	$*97\ 59\frac{1}{2}$
$z:c = (114):(001) =$	$25\ 35$	$25\ 36$
$x:m = (112):(110) =$	$52\ 14\frac{3}{4}$	$52\ 22$
$\zeta':c = (\bar{1}14):(001) =$	$25\ 4$	$24\ 58$
$\mu:c = (1\bar{1}0):(001) =$	$89\ 52$	$89\ 47$
$\xi':m = (\bar{1}12):(110) =$	$86\ 13\frac{3}{4}$	$86\ 20$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

---

20) Ranfaldi, Rendic. Accad. Napoli 1910, 225. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **52**, 314.

Natrium-*o*-phenylmethylacrylat = $C_6H_4(NO_2).CH:C(CH_3).COONa$.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a:b:c = 1{,}3940:1:2{,}0544$ Ranfaldi[20]).

Tafeln $a\{100\}$ mit $y\{122\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $t\{304\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100)$	$= 54^\circ 20\frac{3}{4}'$	$54^\circ 18'$
$t:a = (304):(100)$	$= 42\ 8\frac{1}{4}$	$42\ 10$
$y:a = (122):(100)$	$=$ —	$*72\ 7\frac{1}{2}$
$y:c = (122):(001)$	$=$ —	$*65\ 23$
$y:m = (122):(110)$	$= 29\ 2\frac{3}{4}$	$29\ 2$
$'m:'y = (\bar{1}\bar{2}2):(1\bar{1}0)$	$= 58\ 54\frac{1}{2}$	$58\ 59$

Keine deutliche Spaltbarkeit.

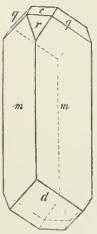
Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a.

α-*o*-Methoxyphenylcrotonsäure = $C_6H_4(O.CH_3).CH:CH.CH_2.COOH$.

Schmelzpunkt 118°.

Monoklin prismatisch.

Fig. 2270.



$a:b:c = 0{,}863:1:1{,}252$; $\beta = 115^\circ 6'$ Fletcher[21]).

Diese und die folgende Säure wurden von Perkin[21]) dargestellt. Die aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Combination (Fig. 2270): $m\{110\}$, $d\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $r\{101\}$, $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$	$=$ —	$*76^\circ\ 0'$
$d:c = (\bar{1}01):(001)$	$=$ —	$*73\ 42$
$r:c = (\bar{1}01):(001)$	$=$ —	$*39\ 8$
$q:c = (011):(001)$	$= 48^\circ 35'$	$48\ 6$
$m:d = (110):(10\bar{1})$	$= 53\ 46$	$53\ 43$
$d:q = (10\bar{1}):(01\bar{1})$	$= 79\ 18$	$79\ 33$
$q:m = (011):(110)$	$= 46\ 56$	—

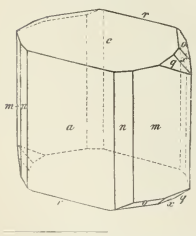
β-*o*-Methoxyphenylcrotonsäure = $C_6H_4(O.CH_3).CH:CH.CH_2.COOH$.

Schmelzpunkt 107°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}281:1:0{,}762$; $\beta = 95^\circ 42'$ Fletcher[21]).

Fig. 2271.



Beobachtete Formen (Fig. 2271): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $n\{320\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $x\{122\}$. Häufig Zwillinge nach $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$n:a = (320):(100)$	$= 40^\circ 22'$	$40^\circ 47'$
$m:n = (110):(320)$	$= 11\ 31$	$10\ 47$
$a:c = (100):(001)$	$=$ —	$*84\ 18$
$q:a = (011):(100)$	$= 85\ 42$	$85\ 32$
$q:x' = (011):(\bar{1}22)$	$= 13\ 23$	$13\ 28$
$o':x' = (\bar{1}11):(\bar{1}22)$	$= 12\ 22$	$12\ 17$
$o:a = (11\bar{1}):(100)$	$=$ —	$*68\ 23$

21) Perkin (Krystallbest. v. Fletcher), Journ. Chem. Soc. London 1881, **39**, 429, 449. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **10**, 616.

	Berechnet:	Beobachtet:
$x' : c = (\bar{1}22) : (001) =$	—	*40° 4′
$q : c = (011) : (001) =$	37° 11′	37 14
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	45 38	45 34
$r : a = (10\bar{1}) : (100) =$	63 31	63 30

Propioncumarin $= C_6H_4 < \begin{matrix} CH : CH . CH_2 \\ O \text{———} CO \end{matrix}$.

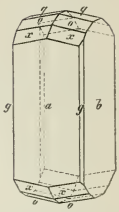
Schmelzpunkt 90°.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}4556 : 1 : 0{,}1823$ Fletcher[21]).

Diese ebenfalls von Perkin[21]) (l. c. 439) dargestellte Substanz zeigt, aus Alkohol krystallisiert, nach Fletcher (l. c. 446) die Combination (Fig. 2272): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $x\{211\}$, $o\{111\}$, $q\{011\}$, $g\{160\}$; an einer Krystallisation war statt x ausgebildet $y\{311\}$.

Fig. 2272.



	Berechnet:	Beobachtet:
$g : b = (160) : (010) =$	20° 6′	20° 0′
$x : b = (211) : (010) =$	81 54	82 4
$x : o = (211) : (111) =$	16 44	16 36
$x : a = (211) : (100) =$	51 47	51 48
$q : b = (011) : (010) =$	79 40	—

Trimethoxy-β-methylcumarin (β-Methyltrioxymethylcumarin) $=$

$C_6H(O . CH_3)_3 < \begin{matrix} C(CH_3) : CH \\ O \text{———} CO \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 113°—113½°.

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}8034 : 1 : 0{,}6147$ Boeris[22]).

$\alpha = 84° 50'$, $\beta = 107° 13'$, $\gamma = 101° 40'$.

Die von Körner erhaltenen Krystalle sind nahe rectanguläre Prismen $b\{010\}$, $c\{001\}$ mit den Endflächen $a\{100\}$, $\nu\{1\bar{2}0\}$, $o\{111\}$, $p\{1\bar{1}1\}$, $x\{122\}$; die scharfen Kanten der beiden vorherrschenden Formen sind abgestumpft durch $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*79° 22′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*73 27
$b : c = (010) : (001) =$	—	*91 51
$o : a = (111) : (100) =$	—	*33 44
$o : b = (111) : (010) =$	—	*61 53
$\nu : c = (1\bar{2}0) : (001) =$	76° 39′	76 40
$p : c = (1\bar{1}1) : (001) =$	43 58	43 58
$x : c = (122) : (001) =$	43 31	43 50
$o : c = (111) : (001) =$	50 12	50 20
$q : c = (011) : (001) =$	38 46	38 56

22) Boeris, Giorn. d. min., crist. e petr. Sansoni, Mil. 1890, **1**, 269. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 611. Die von Biginelli (Gazz. chim. 1893, **23**, II, 614) mitgeteilten, ebenfalls von Boeris stammenden monoklinen Elemente beziehen sich, wie aus den nachträglich bestimmten Schmelzpunkten hervorgeht (briefl. Mitt. von Boeris 1912), auf die Verbindung $C_{19}H_{18}O_9$ (welche, da ihre Constitution nicht sicher festgestellt ist, an einer späteren Stelle behandelt wird), und die für letztere S. 615 angegebenen Elemente von Sansoni (siehe Zeitschr. f. Krystall. **25**, 413) auf die obige Verbindung.

	Berechnet:	Beobachtet:
$x : b = (122) : (010)$	$= 57^\circ 29'$	$57^\circ 4'$
$p : a = (1\bar{1}1) : (100)$	$= 41\ 7$	$41\ 10$
$p : x = (1\bar{1}1) : (122)$	$= 51\ 54$	$52\ 3$
$p : b' = (1\bar{1}1) : (0\bar{1}0)$	$= 72\ 59$	$72\ 56$
$p : r = (1\bar{1}1) : (1\bar{2}0)$	$= 38\ 14$	$38\ 20$
$x : o = (122) : (111)$	$= 13\ 18$	$13\ 14$
$x : q = (122) : (011)$	$= 22\ 53$	$22\ 50$
$x : r' = (122) : (\bar{1}20)$	$= 88\ 23$	$88\ 36$
$o : r = (111) : (1\bar{2}0)$	$= 78\ 37$	$78\ 42$
$r : a = (1\bar{2}0) : (100)$	$= 55\ 58$	$55\ 58$
$p : q = (1\bar{1}1) : (011)$	$= 66\ 54$	$66\ 56$
$q : r' = (011) : (\bar{1}20)$	$= 74\ 52$	$74\ 41$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

2,3,4,6-Trimethoxymethyl-β-methylcumarsäure (β-Methyltetramethoxyzimmtsäure) $= C_6H(O.CH_3)_4.C(CH_3):CH.COOH$.

Schmelzpunkt 149°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}7223 : 1 : 2{,}3075; \quad \beta = 122^\circ 37' \text{ Boeris}^{22}).$$

Dargestellt von Biginelli[23]). Krystalle aus verdünntem Alkohol. Nach Boeris (l. c. 272) tafelige, nach der b-Axe verlängerte Combinationen von $c\{001\}$ mit $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, nicht immer vorhanden $\tau\{40\bar{3}\}$, an den Enden $m\{110\}$ und $n\{120\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$n : a = (120) : (100)$	$=$ —	$*70^\circ 59'$
$a : c = (100) : (001)$	$=$ —	$*57\ 23$
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100)$	$=$ —	$*46\ 27$
$n : c = (120) : (001)$	$= 79^\circ 53'$	$79\ 55$
$\tau : \varrho = (40\bar{3}) : (10\bar{1})$	$= 35\ 6$	$34\ 56$
$m : a = (110) : (100)$	$= 55\ 26$	$55\ 25$
$m : c = (110) : (001)$	$= 72\ 11$	$71\ 59$
$n : \varrho = (120) : (10\bar{1})$	$= 77\ 2$	$77\ 6$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $b\{010\}$.

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie ungefähr senkrecht zu $c\{001\}$, $2E = 102^\circ 4'$ Na, $\varrho > v$.

Trimethoxymethyl-β-methylcumarsäure (β-Methyltetramethoxyzimmtsäure) $= C_6H(O.CH_3)_4.C(CH_3):CH.COOH$.

Schmelzpunkt 133°.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}7217 : 1 : 0{,}8834 \text{ Boeris}^{22}).$$
$$\alpha = 100^\circ 37', \quad \beta = 101^\circ 29', \quad \gamma = 61^\circ 15'.$$

Die von demselben Chemiker, wie vor., erhaltenen Krystalle sind Tafeln $c\{001\}$ mit $b\{010\}$ und $a\{100\}$, untergeordnet und nicht immer vollzählig vorhanden: $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ $\omega\{11\bar{1}\}$. Zuweilen Zwillingsbildung nach $b\{010\}$.

---

23) Biginelli, Gazz. chim. ital. 1893, **23**, II, 618.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*117° 28′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*82 38
$b : c = (010) : (001) =$	—	*84 5
$\omega : b = (11\bar{1}) : (010) =$	—	*79 53
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*59 43
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	56° 37′	56 30
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	38 34	38 33
$\varrho' : b = (\bar{1}01) : (010) =$	62 27	62 57
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	36 55	37 14
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	87 54	88 2
$\varrho : \mu = (10\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	41 0	41 5
$\omega : \mu = (11\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	72 20	73 0

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $b\{010\}$ vollkommen.

2, 3, 4, 6-Trimethoxymethyl-β-methylcumarsäuremethylester (β-Methyltetramethoxyzimmtsäuremethylester) = $C_6H(O.CH_3)_4.C(CH_3):CH.COO(CH_3)$.

Schmelzpunkt 78°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}6045 : 1 : 0{,}4590$; $\beta = 123° 31′$ Boeris[22]).

Ebenfalls von Biginelli[23]) (l. c. 616) dargestellt. Kleine Prismen $m\{110\}$, $n\{120\}$ mit oder ohne $b\{010\}$ und mit den Endflächen $c\{001\}$, $q\{011\}$, $\xi\{12\bar{1}\}$ (Boeris, l. c. 270).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	*63° 15′
$q : b = (011) : (010) =$	—	*69 3½
$q : m = (011) : (110) =$	—	*51 35
$n : m = (120) : (110) =$	18° 29′	18 23
$n : q = (120) : (011) =$	51 54	51 58
$n : c = (120) : (001) =$	67 7	67 31
$m : c = (110) : (001) =$	60 27	60 26
$q : n' = (011) : (\bar{1}20) =$	96 17	96 34
$\xi' : q = (\bar{1}2\bar{1}) : (011) =$	44 50	45 5
$\xi : m = (12\bar{1}) : (110) =$	62 36	62 35
$\xi' : c = (\bar{1}2\bar{1}) : (001) =$	59 41	59 43
$\xi : n' = (12\bar{1}) : (\bar{1}20) =$	69 47	69 43
$\xi : b = (12\bar{1}) : (010) =$	48 18	48 9

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Abkömmlinge der Phenylpentane und -pentene.

Von der norm. Phenpentylsäure sind zwei Halogenderivate gemessen worden: **δ-Phenyl-β,γ-dibromvaleriansäure** = $C_6H_5.CH_2.CHBr.CHBr.CH_2.COOH$, triklin, und eine isomere Phenyldibromvaleriansäure (Cinnamenylacrylsäuredihydrobromid), monoklin, in welcher die Bromatome entweder die Stellung β, δ oder α, γ haben (nach Richters Tabellen ist ersteres der Fall, die Formel also $C_6H_5.CHBr.CH_2.CHBr.CH_2.COOH$, welche bereits von den darstellenden Chemikern als wahrscheinlich bezeichnet wurde).

Eine größere Zahl von Bestimmungen wurden an den von Fittig und seinen Schülern dargestellten Lactonsäuren ausgeführt. Es gehören hierher zunächst die beiden stereoïsomeren Verbindungen **Phenylparaconsäure** und **Phenylisoparaconsäure** $= C_6H_5.\overset{\dot{O}.CO.CH_2}{CH}—CH.COOH$; von beiden sind die racemischen und die aus ihnen erhaltenen optisch activen Säuren bekannt, und zwar krystallisieren die beiden racemischen monoklin, aber natürlich ganz verschieden, während die, selbstverständlich ebenfalls verschiedenen Formen der activen Säuren als rhombisch-bipyramidal beschrieben wurden, ohne daß jedoch die mitgeteilten Beobachtungen als ausreichend betrachtet werden können, um die mit dem Pasteurschen Gesetze im Widerspruch stehende Angabe der bipyramidalen Symmetrie zu beweisen. **Phenylbromparaconsäure** $= C_6H_5.\overset{\dot{O}.CO.CH_2}{CBr}—CH.COOH$ krystallisiert rhombisch, die stereoïsomere **Phenylisobromparaconsäure** in ebenfalls rhombischen, aber abweichenden Formen; von der letzteren verschieden ist die von Fittig und Breslauer[1]) dargestellte Phenylbromisoparaconsäure vom Schmelzpunkt 147°, welche in monoklinen Prismen krystallisiert, aber nicht gemessen wurde.

Folgende Verbindungen nehmen eine isolierte Stellung ein: **Acetylphenyloxypivalinsäure** $= C_6H_5.CH(O.C_2H_3O).C(CH_3)_2.COOH$, monoklin; ***p*-Nitrobenzylmethylmalonsäureäthylester** $= C_6H_4(NO_2).CH_2.C(CH_3)(COO.C_2H_5)_2$, ebenfalls monoklin; **Diäthylphenylcarbinol-*o*-sulfosäuremethylamid** $= C_6H_4(SO_2.NH.CH_3).C(OH)(C_2H_5)_2$, rhombisch; **Diäthylphenylcarbinol-*o*-sulfosäureäthylamid** $= C_6H_4(SO_2.NH.C_2H_5).C(OH)(C_2H_5)_2$, mit ähnlichen Axenverhältnissen, wie das vor., aber monoklin; endlich eine Benzoylverbindung, die monokline **Äthylenbenzoylessigsäure** (Benzoyltrimethylencarbonsäure) $= C_6H_5.CO.C<\overset{CH_2}{CH_2}.COOH$.

Von den ungesättigten Phenpentenylsäuren ist nur eine gemessen worden, die rhombische **Phenyl-$\alpha_1\beta$-pentensäure** $= C_6H_5.CH_2.CH_2.CH:CH.COOH$. Das Anhydrid der *o*-Butyrcumarsäure, ***o*-Butyrcumarin** (Buttersäurecumarin) $= C_6H_4<\overset{O\text{——}CO}{CH:CH.CH_2.CH_2}$ krystallisiert rhombisch und zeigt mit dem Propioncumarin (S. 625) keine nähere Verwandtschaft; aus ihm wurde dargestellt die monoklin krystallisierende ***α*-*o*-Butyrcumarmethyläthersäure** (Methyl-*o*-oxyphenylangelicasäure) $= C_6H_4(O.CH_3).C_4H_6.COOH$. Rhombische Krystalle bildet der ***α*-Benzalacetessigsäureäthylester** (α-Acetzimmtsäureäthylester, Acetbenzalessigäther) $= C_6H_5.CH:C(C_2H_3O).COO(C_2H_5)$. Von der Cinnamenylacrylsäure $= C_6H_5.CH:CH.CH:CH.COOH$ ist nur bekannt, daß aus ihrem Schmelzflusse eine labile Modification entsteht, welche beim Erwärmen sehr rasch von der stabilen, aus Lösung in

[1]) Fittig u. Breslauer, Ann. d. Chemie 1904, **330**, 327.

Xylol in sechsseitigen Tafeln krystallisierenden, aufgezehrt wird (Lehmann[2]).

Ungesättigte zweibasische Säuren sind: die **Phenylitaconsäure** = $C_6H_5.CH{:}C(COOH).CH_2.COOH$, triklin, die damit stereoïsomere **Phenylaticonsäure**, monoklin krystallisierend, und die **Phenylcitraconsäure** = $C_6H_5.CH_2.\overset{HC.COOH}{C.COOH}$, triklin; eine nähere Verwandtschaft lassen die Krystallformen dieser isomeren Verbindungen natürlich nicht erkennen; außerdem wurden noch gemessen: **Phenylitaconsäureanhydrid** = $C_6H_5.CH{:}\overset{CH_2.CO}{C-CO}>O$ und **Phenylcitraconsäureanhydrid** = $C_6H_5.CH_2.\overset{HC.CO}{C.CO}>O$, beide monoklin und ebenfalls verschieden krystallisierend.

δ-Phenyl-β,γ-dibromvaleriansäure = $C_6H_5.CH_2.CHBr.CHBr.CH_2.COOH$.

Schmelzpunkt 111°—112°.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 1{,}538:1:2{,}4158 \text{ Scheerer}^3).$$
$$\alpha = 77°27', \quad \beta = 102°35', \quad \gamma = 120°38'.$$

Dargestellt von Fittig und Perrin[3]). Aus Chloroform-Ligroïn dünne Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $b\{010\}$, $a\{100\}$, $s\{51.0.40\}$ ($\{504\}$?), $t\{16.0.25\}$ ($\{203\}$?), $p\{1\bar{1}1\}$.

			Berechnet:	Beobachtet:
$a:b =$	(100) : (010)	=	—	*60° 59′
$b:c =$	(010) : (001)	=	—	*97 17
$a:c =$	(100) : (001)	=	—	*82 42
$p:c =$	$(1\bar{1}1)$: (001)	=	—	*56 27
$p:a =$	$(1\bar{1}1)$: (100)	=	—	*78 15
$p:s =$	$(1\bar{1}1)$: (51.0.40)	=	67° 2′	67 26
$s:a =$	(51.0.40) : (100)	=	22 28	22 31
$s:b =$	(51.0.40) : (010)	=	67 55	67 38
$t:c =$	(16.0.25) : (001)	=	44 35	44 50

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $a\{100\}$ und $b\{010\}$ unvollkommen.

Durch $c\{001\}$ das Interferenzbild einer optischen Axe stark geneigt sichtbar; eine Schwingungsrichtung in $c\{001\}$ bildet 50° mit der b-Axe im stumpfen Winkel γ, in $a\{100\}$ 21° mit der c-Axe im spitzen Winkel α, in $b\{010\}$ 29° mit der c-Axe im spitzen Winkel β.

δ-Phenyl-β,δ-dibromvaleriansäure = $C_6H_5.CHBr.CH_2.CHBr.CH_2.COOH$.

Schmelzpunkt 114°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 2{,}0548:1:1{,}2052; \quad \beta = 110°30' \text{ Glaubitz}^3).$$

2) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1887, **12**, 385.

3) Fittig u. Perrin (Krystallbest. v. Scheerer bzw. Glaubitz), Ann. d. Chemie 1894, **283**, 327. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 618.

Die von denselben Chemikern[3]) (l. c. 330) aus Chloroform oder Schwefelkohlenstoff erhaltenen Krystalle sind nach der b-Axe verlängerte Combinationen von $c\{001\}$, $a\{100\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\sigma\{21.0.\overline{10}\}$ ($\{20\bar{1}\}$?), $\xi\{31\bar{1}\}$.

		Berechnet:	Beobachtet:
$a : c =$	$(100) : (001) =$	—	*69° 30′
$\omega' : c =$	$(\bar{1}11) : (001) =$	—	*57 40
$\omega : a =$	$(11\bar{1}) : (100) =$	—	*80 51
$\sigma' : c =$	$(\bar{2}\bar{1}.0.10) : (001) =$	63° 45′	63 45
$\xi : a =$	$(31\bar{1}) : (100) =$	46 36	45 30
$\omega : \omega =$	$(11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	81 57	81 21

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie wenig geneigt (nach rückwärts) zur Normalen von $c\{001\}$, Axenwinkel sehr groß.

r-Phenylparaconsäure $= C_6H_5.\underset{\overset{\cdot}{O}.CO.\overset{\cdot}{C}H_2}{\underline{CH}}\text{—}\underline{CH}.COOH$.

Schmelzpunkt 121°.

Monoklin prismatisch (domatisch?).

$$a : b : c = 0{,}7337 : 1 : 0{,}4300; \quad \beta = 92^\circ 5' \text{ Jehl}^{4)}.$$

Dargestellt von Fittig und Jehl[4]). Die aus Aceton erhaltenen, nach der c-Axe prismatischen Krystalle zeigen die Formen: $m\{110\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$ schmal, $c\{001\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$; an denjenigen aus Äther erscheinen die Flächen des einen Endes gerundet und a fehlt.

		Berechnet:	Beobachtet:
$m : m =$	$(110) : (1\bar{1}0) =$	—	*72° 30′
$a : c =$	$(100) : (001) =$	87° 55′	87 15
$m : c =$	$(110) : (001) =$	88 19	87 8
$\omega : m =$	$(11\bar{1}) : (110) =$	—	*55 7
$\omega : \omega =$	$(11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*41 19

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 37° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β.

d- und l-Phenylparaconsäure $= C_6H_5.\underset{\overset{\cdot}{O}.CO.\overset{\cdot}{C}H_2}{\underline{CH}}\text{—}\underline{CH}.COOH$.

Schmelzpunkt 134°.

Rhombisch (bipyramidal?).

$$a : b : c = 1{,}0886 : 1 : ? \text{ Jehl}^{4)}.$$

Die ebenfalls von Fittig und Jehl[4]) (l. c. 350) aus Äther oder besser aus Aceton erhaltenen Krystalle sind horizontal gestreifte Prismen $m\{110\}$ mit vorherrschendem $c\{001\}$.

$$m : m' = (110) : (\bar{1}10) = *85^\circ 40' \text{ beob.}$$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen. Die mit Aceton auf $c\{001\}$ erhaltenen Ätzfiguren erscheinen symmetrisch.

Winkel der optischen Axen in Öl, gemessen durch $c\{001\}$, = 87°.

---

4) Fittig u. Jehl, Ann. d. Chemie 1904, **330**, 349. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **42**, 675 (die im Original unrichtigen Axenverhältnisse sind hier corrigiert).

r-Phenylisoparaconsäure $= C_6H_5.\underset{O.CO.CH_2}{CH}\text{—}CH.COOH$.

Schmelzpunkt 170°.
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 2{,}6842:1:2{,}1225; \quad \beta = 99^\circ 37' \text{ Jehl}^{4)}.$$

Dargestellt von denselben Chemikern (l. c. 342). Die Krystalle aus Äther zeigen die Formen: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$; sie sind tafelig nach $a\{100\}$ und nach der c-Axe verlängert.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*69° 18′
$a:c = (100):(001) =$	—	*80 23
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	—	*57 41

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ ein Axenbild im stumpfen Winkel β sichtbar.

d- und l-Phenylisoparaconsäure $= C_6H_5.\underset{O.CO.CH_2}{CH}\text{—}CH.COOH$.

Schmelzpunkt 182°.
Rhombisch (bipyramidal?).

$$a:b:c = 0{,}9022:1:2{,}4024 \text{ Jehl}^{4)}.$$

Die l. c. 343 beschriebenen Krystalle sind Combinationen von $c\{001\}$, $r\{101\}$ und $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:c = (011):(001) =$	—	*67° 24′
$r:c = (101):(001) =$	—	*69 25
$q:r = (011):(101) =$	82° 52′	82 49

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Ätzfiguren mit Aceton scheinbar symmetrisch. Keine polare Pyroëlectricität.

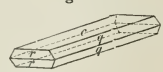
Phenylbromparaconsäure $= C_6H_5.\underset{O.CO.CH_2}{CBr}\text{—}CH.COOH$.

Schmelzpunkt 99°.
Rhombisch. $a:b:c = 0{,}6538:1:1{,}6223$ Linck[5]).

Dargestellt von Fittig und Leoni[6]). Krystalle aus Chloroform. Beobachtete Formen (Fig. 2273): $c\{001\}$, $q\{011\}$, $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q:c = (011):(001) =$	—	*58° 21′
$r:c = (101):(001) =$	—	*68 3
$q:r = (011):(101) =$	78° 40′	78 44

Fig. 2273.



Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ unvollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie die a-Axe, $2V = 56^\circ 50'$ Na, $\varrho > v$; $\beta = 1{,}4692\ \beta$.

Phenylisobromparaconsäure $= C_6H_5.\underset{O.CO.CH_2}{CBr}\text{—}CH.COOH$.

Schmelzpunkt 144°.
Rhombisch bipyramidal.

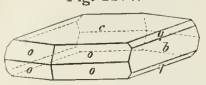
$$a:b:c = 0{,}5998:1:0{,}9756 \text{ Linck}^{5)}.$$

---

5) Linck, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 29 (Name und Formel sind unrichtig angegeben; einige der optischen Angaben sind oben ergänzt).
6) Fittig u. Leoni, Ann. d. Chemie 1890, **256**, 76.

Die von denselben Chemikern[6]) (l. c. 77) aus dem gleichen Lösungsmittel wie vor. erhaltenen Krystalle (Fig. 2274) sind dünne Tafeln $c\{001\}$ mit $o\{111\}$, $b\{010\}$ und $q\{011\}$ (nicht immer vorhanden).

Fig. 2274.



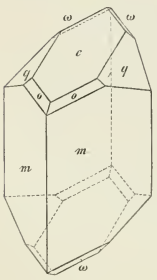
	Berechnet:	Beobachtet:
$o : b = (111) : (010) =$	—	$*62^\circ 56'$
$o : c = (111) : (001) =$	—	$*62\ 12$
$q : c = (011) : (001) =$	$44^\circ 17'$	$44\ 18$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a.

Acetylphenyloxypivalinsäure = $C_6H_5.CH(O.C_2H_3O).C(CH_3)_2.COOH$.

Fig. 2275.



Schmelzpunkt 137°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}3740 : 1 : 0{,}8243$; $\beta = 115^\circ 26'$ Liweh[7]).

Dargestellt von Ott[8]). Krystalle aus Schwefelkohlenstoff. Combination (Fig. 2275): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, selten und sehr schmal $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	$*77^\circ 43'$
$m : c = (110) : (001) =$	—	$*74\ 21$
$o : m = (111) : (110) =$	—	$*38\ 8$
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	$51^\circ\ 8'$	$50\ 58$
$q : c = (011) : (001) =$	$36\ 40$	$36\ 39$
$q : m = (011) : (110) =$	$47\ 2$	$47\ 6$

p-Nitrobenzylmethylmalonsäureäthylester = $C_6H_4(NO_2).CH_2.C(CH_3)(COO.C_2H_5)_2$.

Schmelzpunkt 59°—60°,5.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}9853 : 1 : 1{,}1579$; $\beta = 113^\circ 21\frac{1}{4}'$ Ranfaldi[9]).

Die von Romeo[10]) aus Petroläther erhaltenen Krystalle sind Prismen $m\{110\}$ mit $q\{011\}$, zuweilen untergeordnet $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	$*42^\circ 12'$
$q : a = (011) : (100) =$	—	$*74\ 28$
$q : c = (011) : (001) =$	—	$*46\ 49$
$q : m = (011) : (110) =$	$46^\circ 30\frac{3}{4}'$	$46\ 30$
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	$73\ 3\frac{1}{2}$	$72\ 57\frac{1}{2}$

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ vollkommen.

Auslöschungsschiefe auf $m\{110\}$ 9° zur c-Axe.

7) Liweh, Zeitschr. f. Krystall. 1887, **12**, 152.

8) Ott, Ann. d. Chemie 1885, **227**, 72.

9) Ranfaldi, Rendic. Accad. Lincei, Roma 1905, (5) **14**, I, 630. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **43**, 408.

10) Romeo, Gazz. chim. ital. 1905, **35**, 117.

Diäthylphenylcarbinol-*o*-sulfosäuremethylamid = $C_6H_4(SO_2.NH.CH_3).C(OH)(C_2H_5)_2$.

Schmelzpunkt 111°—112°.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}9747 : 1 : 0{,}5959$ Wolff[11]).

Dargestellt von Sachs und Ludwig[11]). Krystalle aus Äther. Prismatische Combinationen von $m\{110\}$ und $b\{010\}$ mit den Endflächen $k\{012\}$ und $x\{211\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	*45° 44′
$k : b = (012) : (010) =$	73° 24½′	73 1½
$x : b = (211) : (010) =$	—	*69 3½
$x : m = (211) : (110) =$	—	*39 43½

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ vollkommen. Ätzfiguren auf $m\{110\}$ symmetrisch.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, Axenwinkel in Olivenöl ca. 40°.

Diäthylphenylcarbinol-*o*-sulfosäureäthylamid = $C_6H_4(SO_2.NH.C_2H_5).C(OH)(C_2H_5)_2$.

Schmelzpunkt 99°– 100°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}9140 : 1 : 0{,}5774$; $\beta = 113° 35½′$ Wolff[11]).

Die von denselben Chemikern[11]) (l. c. 3258) erhaltenen großen Krystalle sind kurze Prismen $m\{110\}$, untergeordnet $a\{100\}$ und $b\{010\}$, mit den Endflächen $c\{001\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	*50° 3′
$\omega : b = (11\bar{1}) : (010) =$	—	*60 45½
$c : a = (001) : (100) =$	66° 24½′	66 6½
$m : c = (110) : (001) =$	—	*72 8
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	58 29	—

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 2. Mittellinie bildet mit der c-Axe 21⅓° im stumpfen Winkel β, Axenwinkel in Olivenöl 83° 41′ (Na).

Äthylenbenzoylessigsäure (Benzoyltrimethylencarbonsäure) = $C_6H_5.CO.C<\begin{matrix}CH_2\\CH_2\end{matrix}.COOH$.

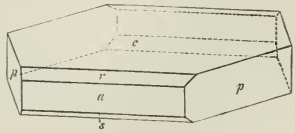
Schmelzpunkt 148°—149° (unter Zersetzung).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}3298 : 1 : 2{,}1319$;

$\beta = 96° 56′$ Haushofer[12]).

Fig. 2276.



Dargestellt von Perkin[13]). Krystalle aus Äther. Combination (Fig. 2276): $c\{001\}$, $p\{110\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, $s\{10\bar{1}\}$.

11) Sachs u. Ludwig (Krystallbest. v. Wolff), Ber. d. d. chem. Ges. 1904, **37**, 3265. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **43**, 301.

12) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1884, **8**, 393 (der daselbst angegebene Name ist falsch und die Formel ungenau).

13) Perkin, Journ. Chem. Soc. Lond. 1885, **47**, 836.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*83° 4′
$r : a = (101) : (100) =$	—	*43 47
$p : p' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*46 46
$s : a = (10\bar{1}) : (100) =$	51° 20′	51 18
$p : c = (110) : (001) =$	87 15	87 10

Spaltbarkeit nach $p\{110\}$ unvollkommen.

Phenyl-$\alpha\beta$-pentensäure = $C_6H_5.CH_2.CH_2.CH:CH.COOH$.

Schmelzpunkt 104°.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}5863 : 1 : 0{,}2675$ Burwell[14]).

Die von Fittig und Hoffmann[14]) aus Äther erhaltenen Krystalle sind Prismen $b\{010\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$ (gerundet) und $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	*59° 37′
$o : m = (111) : (110) =$	—	*47 57
$o : b = (111) : (010) =$	70° 12′	70 9
$q : b = (011) : (010) =$	65 30 ca.	62 0

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Durch $b\{010\}$ das Interferenzbild einer Mittellinie sichtbar.

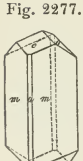
o-Butyrcumarin (Buttersäurecumarin) = $C_6H_4<\begin{matrix}CH:CH.CH_2.CH_2\\ O\text{——————}CO\end{matrix}$.

Schmelzpunkt 71°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}192 : 1 : 0{,}694$; $\beta = 112° 42′$ Fletcher[15]).

Fig. 2277.



Dargestellt von Perkin[16]). Beobachtete Formen (Fig. 2277): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, selten und unvollkommen ausgebildet $o\{11\bar{1}\}$ und $w\{430\}$.

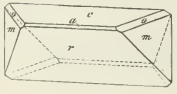
	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*95° 26′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*74 57
$o : m = (11\bar{1}) : (110) =$	—	*57 53
$w : m = (430) : (110) =$	8° 12′	7 52 ca.

α-o-Butyrcumarmethyläthersäure (Methyl-o-oxyphenylangelicasäure) = $C_6H_4(O.CH_3).C(CH_3):C(CH_3).COOH$.

Schmelzpunkt 88°.

Monoklin prismatisch.

Fig. 2278.



$a : b : c = 1{,}607 : 1 : 1{,}963$; $\beta = 104° 22′$ Fletcher[15]).

Dargestellt von Perkin[15]) (l. c. 436). Krystalle aus Alkohol. Fletcher (l. c. 451) beobachtete die Formen (Fig. 2278): $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$, $a\{100\}$.

14) Fittig u. Hoffmann (Krystallbest. v. Burwell), Ann. d. Chemie 1894, **283**, 309.

15) Perkin (Krystallbest. v. Fletcher), Journ. Chem. Soc. Lond. 1881, **39**, 447. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **10**, 615.

16) Perkin, Ann. d. Chemie 1868, **147**, 233. S. auch Journ. Chem. Soc. London 1881, **39**, 439.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10)$	$= 65^\circ 26'$	$65^\circ 26'$
$r' : c = (\bar{1}01) : (001)$	$= 61\ 5$	$61\ 2$
$m : c = (110) : (001)$	$= 82\ 18$	$82\ 16$
$o : m = (111) : (110)$	$= 22\ 27$	$21\ 12$ ca.
$r : m = (10\bar{1}) : (110)$	$= 66\ 50$	$66\ 50$

α-Benzalacetessigsäureäthylester (α-Acetzimmtsäureäthylester, Acetbenzalessigäther) $= C_6H_5.CH:C(C_2H_3O).COO(C_2H_5)$.

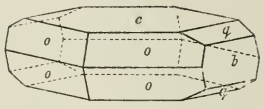
Schmelzpunkt 59°—60°.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}4457 : 1 : 0{,}9624$ Beckenkamp[17]).

Die von Claisen und Matthews[18]) dargestellten Krystalle wurden von Bodewig[18]) gemessen; vollständiger von Beckenkamp diejenigen, welche nach dem gleichen Verfahren Pinoff im Laboratorium der Universität Würzburg erhalten hatte; diese zeigten die Combination (Fig. 2279): $c\{001\}$, $o\{111\}$, $b\{010\}$, $q\{012\}$.

Fig. 2279.



	Berechnet:	Beobachtet: Beckenkamp:	Bodewig:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$	$=$ —	$*44^\circ\ 3'$	$44^\circ 8'$
$o : c = (111) : (001)$	$=$ —	$*67\ 4$	$67\ 1$
$o : o' = (111) : (\bar{1}11)$	$= 114^\circ 34'$	$114\ 55$	—
$q : c = (012) : (001)$	$= 25\ 42$	$25\ 48$	—
$o : q = (111) : (012)$	$= 59\ 1$	$59\ 1$	—

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

Phenylitaconsäure $= C_6H_5.CH:C(COOH).CH_2.COOH$.

Schmelzpunkt 180°—192° (Zersetzung).

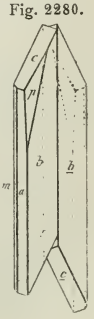
Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}82 : 1 : 0{,}75$ ca. Brooke[19]).

$\alpha = 105^\circ 47'$, $\beta = 118^\circ 53'$, $\gamma = 84^\circ 59'$.

Dargestellt von Fittig und Brooke[20]). Aus Äther dünne Täfelchen $b\{010\}$, begrenzt von $a\{100\}$, $m\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$ und einer nicht meßbaren Fläche $p\{hlh\}$, deren Kante mit $b\{010\}$ 32° mit der Kante $ab[001]$ bildet; Zwillinge mit der Zwillingsaxe $c[001]$ (in Fig. 2280 unten durch Spaltungsflächen begrenzt dargestellt).

Fig. 2280.



$a : b = (100) : (010)$	$= *87^\circ\ 0'$	beob.
$a : c = (100) : (001)$	$= *61\ 22$	»
$b : c = (010) : (001)$	$= *74\ 43$	»
$m : a = (1\bar{1}0) : (100)$	$= *37\ 47$	»

17) Beckenkamp, Zeitschr. f. Krystall. 1905, **40**, 599.

18) Claisen u. Matthews (Krystallbest. v. Bodewig), Ann. d. Chemie 1883, **218**, 177.

19) Brooke, Zeitschr. f. Krystall. 1895, **24**, 94.

20) Fittig u. Brooke, Ann. d. Chemie 1898, **305**, 19.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $b\{010\}$ vollkommen.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 37° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, mit der b-Axe eine in $c\{001\}$ 24° im spitzen Winkel γ und eine in $a\{100\}$ 31° im spitzen Winkel α.

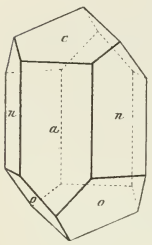
Phenylaticonsäure = $C_6H_5.CH:C(COOH).CH_2.COOH$.

Schmelzpunkt 149°—151°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}0333:1:1{,}0482; \quad \beta = 119°5'$$ Brooke[19]).

Fig. 2281.



Die von den gleichen Chemikern wie vor. (l. c. 35) aus ätherischer Lösung erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2281): $n\{120\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$ (Brooke l. c. 95).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*60°55′
$o':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*68 19
$o:o = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*83 47
$n:n = (120):(1\bar{2}0) =$	57°57′	57 45
$n:c = (120):(001) =$	76 23	76 23

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Auslöschungsschiefe in $n\{120\}$ ca. 13° zur c-Axe; durch $a\{100\}$ ein Axenbild im spitzen Winkel β sichtbar.

Phenylcitraconsäure = $C_6H_5.CH_2.C.COOH$ / $HC.COOH$.

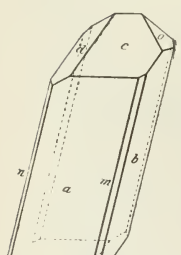
Schmelzpunkt 105°—108°.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 1:0{,}5830:0{,}2467$$ Brooke[19]).

$$\alpha = 103°15', \quad \beta = 122°25', \quad \gamma = 123°50'.$$

Fig. 2282.



Ebenfalls von Fittig und Brooke (l. c. 27). Krystalle aus Äther Ligroïn. Beobachtete Formen (Fig. 2282): $a\{100\}$ (oft vorherrschend), $b\{010\}$, $c\{001\}$, untergeordnet und oft nur z. T. vorhanden: $m\{110\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $d\{0\bar{7}8\}$, $o\{\bar{2}11\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*59°39′
$b:c = (010):(001) =$	—	*95 40
$a:b = (100):(010) =$	—	*58 8
$o:b = (\bar{2}11):(010) =$	—	*75 7
$o:c = (\bar{2}11):(001) =$	—	*30 26
$n:c = (1\bar{1}0):(001) =$	73°45′	73 25
$n:b' = (1\bar{1}0):(0\bar{1}0) =$	41 31	41 53
$m:b = (110):(010) =$	23 48	22 51 ca.
$o:a = (2\bar{1}\bar{1}):(100) =$	79 48	79 42
$o:n = (2\bar{1}\bar{1}):(1\bar{1}0) =$	80 48	80 22
$d:b' = (0\bar{7}8):(0\bar{1}0) =$	70 53	71 22
$d:a = (0\bar{7}8):(100) =$	75 5	74 28

Spaltbarkeit nach $d\{0\bar{7}8\}$ (dieser Form würde wohl richtiger das Symbol $\{0\bar{1}1\}$ zukommen).

Eine Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ bildet mit der c-Axe 46°, in $b\{010\}$ 31°; durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

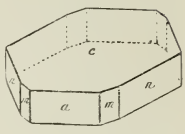
Phenylitaconsäureanhydrid $= C_6H_5.CH:\begin{matrix}C\text{——}CO\\CH_2.CO\end{matrix}>O.$

Schmelzpunkt 164—166°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}013:1:?\quad \beta = 109°58'$ Brooke[19]).

Darsteller s. vor. (l. c. 21). Die aus warmer Chloroformlösung erhaltenen Krystalle sind sechsseitige Tafeln $c\{001\}$ mit $n\{120\}$ und $a\{100\}$, selten auch $m\{110\}$ (Fig. 2283).

Fig. 2283.



	Berechnet:	Beobachtet:
$n:n' = (120):(\bar{1}20) =$	—	*55°24′
$n:c = (120):(001) =$	—	*80 52
$n:m = (120):(110) =$	18°42′	18 16

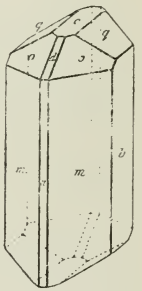
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild im stumpfen Winkel β sichtbar.

Phenylcitraconsäureanhydrid $= C_6H_5.CH_2.\begin{matrix}C.CO\\HC.CO\end{matrix}>O.$

Schmelzpunkt 60°—61°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}9498:1:0{,}5291;\quad \beta = 99°7'$ Brooke[19]).

Fig. 2284.



Dargestellt von Fittig und Brooke[20]) (l. c. 23). Krystalle aus Äther. Combination (Fig. 2284): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $d\{101\}$ (Brooke, l. c. 97).

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*46°23′
$o:q = (111):(011) =$	—	*24 34
$q:c = (011):(001) =$	—	*27 35
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	77°38′	77 33
$o:'q = (111):(0\bar{1}1) =$	57 0	57 1
$o:m = (111):(110) =$	48 29	48 31
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	86 20	86 26

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ zur c-Axe ca. 19°.

Verbindungen des Phenyls mit Gruppen von sechs und mehr direct verbundenen Kohlenstoffatomen.

Abkömmlinge von Phenylpentan-(bzw. penten-)carbonsäuren usw. sind eine Anzahl meist isolierter Substanzen krystallographisch untersucht worden: **β-Brom-α-acetoxyl-γ-oxy-γ-phenylbuttersäure-γ-lacton** (Phenylbromoxybutyrolacton) $= C_6H_5.\begin{matrix}CH.CHBr.CH.CO.CH_3\\O\text{———}CO\end{matrix}$, monoklin; **γ-Cyan-α-keto-α-phenylpentan-γ-carbonsäureäthylester** (Äthylphenacylcyanessigsäureäthylester) $= C_6H_5.CO.CH_2.C(C_2H_5)(CN).COO(C_2H_5)$, ebenfalls monoklin; **α-Chlor-α-phenyl-α-penten-β-carbonsäure** (α-Propyl-β-chlorzimmtsäure) $= C_6H_5.CCl:C(C_3H_7).COOH$, triklin. **Phenyldehydrohexoncarbonsäure** (Benzoyltetramethylencarbonsäure) $= \begin{matrix}C_6H_5.C\text{—}O\text{—}CH_2\\HOOC.C.CH_2.CH_2\end{matrix}$, deren

Äthylester $= \begin{matrix} C_6H_5.\dot{C}-O-\dot{C}H_2 \\ (C_2H_5)OOC.\ddot{C}.CH_2.\dot{C}H_2 \end{matrix}$ und **p-Nitrophenyldehydrohexon-carbonsäureäthylester** $= \begin{matrix} C_6H_4(NO_2).\dot{C}-O-\dot{C}H_2 \\ (C_2H_5)OOC.\ddot{C}.CH_2.\dot{C}H_2 \end{matrix}$ krystallisieren sämtlich monoklin, und zwar zeigen der erste und dritte dieser Körper Übereinstimmung der Winkel einer wichtigen prismatischen Form; da jedoch von allen dreien nur eine einzelne Krystallisation gemessen und die Spaltbarkeit nicht bestimmt wurde, erfordert die Feststellung ihrer Beziehungen noch weitere Untersuchung. **α-Methylphenylparaconsäure** (Phenylhomoparaconsäure) $= C_6H_5.\underbrace{CH.CH(COOH)}_{O}.\underbrace{\dot{C}H.CH_3}_{\dot{C}O}$ und **β-Methylphenylparaconsäure** (Phenylisohomoparaconsäure) $= C_6H_5.\underbrace{CH.C(CH_3)(COOH)}_{O}.\underbrace{\dot{C}H_2}_{\dot{C}O}$ besitzen beide monokline Symmetrie. **β-Benzoylglutarsäuredilacton** $= C_6H_5.C\begin{cases} O.CO.\dot{C}H_2 \\ \text{———} \dot{C}H \\ O.CO.\dot{C}H_2 \end{cases}$ krystallisiert rhombisch, ein **Isopropylcumarin** $= C_6H_4<\begin{matrix} C(C_3H_7).\dot{C}H \\ O\text{———}\dot{C}O \end{matrix}$ (?) monoklin.

Außer von den vorgenannten Verbindungen existieren noch von einer Anzahl hierher gehöriger, von Stobbe[1]) bzw. Stobbe und Niedenzu[2]) dargestellter Substanzen krystallographische Angaben von Reinisch, welche jedoch höchstens zu einer gelegentlichen Identificierung ausreichen; es sind folgende: γ-Methyl-γ-Phenylitaconsäure $= C_{12}H_{12}O_4$, Schmelzpunkt 171°, monoklin, gypsähnliche Combination {010} {110} {011} {11$\bar{1}$} mit Auslöschung unter 23° im spitzen Winkel β[1]) (l. c. 118); deren Anhydrid $= C_{12}H_{10}O_3$, Schmelzpunkt 114°, rhombische Tafeln {001}, aus CS_2 mit {100} und {111}, aus Acetylchlorid mit {101} und {110} (74°)[1]) (l. c. 121); γ-Methyl-γ-phenylaconsäure $= C_{12}H_{10}O_4$, Schmelzpunkt 179°, rhombische Nadeln {100} {110} {011} (71°)[1]) (l. c. 130); γ-Methyl-γ-phenylisoïtaconsäure $= C_{12}H_{12}O_4$, Schmelzpunkt 184°, trikline nadelförmige Combination {110} {1$\bar{1}$0} {100} {010} {001} {111} {1$\bar{1}$1} (die beigegebene Figur steht mit diesen Symbolen nicht im Einklang)[1]) (l. c. 134); deren Baryumsalz, rhombische Prismen {110} {100} {010} mit {011} von 71°; deren Anhydrid monokline Combination von {001} mit {110} (85°) und {10$\bar{1}$}, Auslöschungsschiefe {110} 22°; γ-Methyl-γ-phenylitaconestersäure $= C_{14}H_{16}O_4$, Schmelzpunkt 112°, rhombische Tafeln {100} {010} {011} (23°) {111} (?)[1]) (l. c. 140); γ-Äthyl-γ-phenylitaconsäure $= C_{13}H_{14}O_4$, Schmelzpunkt 176°, trikline Combinationen {100} {010} 001}, mit den Auslöschungsschiefen 42°, 80°, 23°, ferner {hk0} {0kl} {h0l} {hkl}[2]); γ-Äthyl-γ-phenylisoïtaconsäure $= C_{13}H_{14}O_4$, Schmelzpunkt 184½°, triklin, gypsähnliche Tafeln mit 110° Kantenwinkel und 40° Auslöschungsschiefe[2]) (l. c. 103).

---

1) Stobbe, Ann. d. Chemie 1899, **308**, 118 f.
2) Stobbe u. Niedenzu, Ann. d. Chemie 1902, **321**, 101 f.

Mehr als sechs Kohlenstoffatome enthalten die ein Wasserstoffatom des Benzols vertretenden Gruppen in folgenden Verbindungen: **Dimethylparacotoïn** $= C_6H_3(O_2.CH_2).C_5O_2H(CH_3)_2$, monoklin (eine dimethylierte Lactongruppe von der Constitution — $\underset{O.CO.CH}{C:CH.CH}$ enthaltend); **Curcumin** $= C_6H_3(OH)(O.CH_3).CH(C_5H_5).COOH$ (Constitution der Gruppe C_5H_5 unbekannt) bildet nach Daube[3]) die rhombische Combination {110}, {011} mit (110) : (1̄10) = 80° ca. und (011) : (01̄1) = 96° ca.; ferner gehört hierher eine monoklin krystallisierende Verbindung, welche als Äthylester einer Phenylcampheranhydridketonsäure (aus Camphersäure dargestellt) beschrieben wurde, später aber als **1,1,2-Trimethyl-2-phenylcyclopentancarbonsäure(3)-äthylester** $= C_6H_5.C(CH_3).CH(COO.C_2H_5).CH_2$ / $C(CH_3)_2$——CH_2 erkannt worden ist.

Während unter den vorhergehenden Verbindungen sich zahlreiche mit ringförmiger Bindung von Kohlenstoff- und Sauerstoffatomen (Lactone) befinden, enthält die letzte der aufgezählten Verbindungen einen gesättigten Ring von fünf miteinander verbundenen Kohlenstoffatomen. An diesen Körper schließen sich daher direct an die Substitutionsproducte des Benzols durch eine hydroaromatische Atomgruppe, deren einfachstes das monoklin krystallisierende **Phenylcyclohexanol** $= C_6H_5.C(OH) < \begin{smallmatrix} CH_2.CH_2 \\ CH_2.CH_2 \end{smallmatrix} > CH_2$ ist. Die übrigen sind hauptsächlich Benzyl-, Benzal-, Benzoyl- und verwandte Verbindungen des Camphers.

***d*-Benzylcampher** $= C_6H_5.CH_2.CH—CH$——CH_2 / $C(CH_3)_2$ / $CO—C(CH_3)—CH_2$ krystallisiert rhombisch, ***d*-Brombenzylcampher** $= C_6H_5.CHBr.CH—CH$——CH_2 / $C(CH_3)_2$ / $CO—C(CH_3)—CH_2$ ebenfalls; eine Vergleichung beider Körper ist nicht möglich, da Angaben über spec. Gewicht, Cohäsionsverhältnisse usw. fehlen, offenbar auch nur je eine Krystallisation gemessen worden ist. Nach Angabe von Minguin und Bollemont[4]) besitzt der mit dem letzten Körper isomere *d*-Benzylbromcampher $= C_6H_5.CH_2.CBr—CH$——CH_2 / $C(CH_3)_2$ / $CO—C(CH_3)—CH_2$ eine ganz ähnliche rhombische Krystallform, ein schwächer rechtsdrehender Körper derselben Constitution, wahrscheinlich stereoïsomer, dagegen eine andere Krystallform; da über diese jedoch keine näheren Angaben vorliegen, so ist diese Gruppe jedenfalls weiterer Untersuchung bedürftig. Rhombisch krystallisieren ferner: ***p*-Methoxybenzylcampher** (Anisylcampher) =

3) Daube, Ber. d. d. chem. Ges. 1870, **3**, 610. Über die Constitution des Curcumins s. auch ebenda 1910, **43**, 2168.

4) Minguin u. Bollemont, Compt. rend. 1901, **132**, 1574. S. auch ebenda **133**, 80.

$C_6H_4(O.CH_3).CH_2.CH—CH—CH_2$, dessen Verhältnis $c:b$ sehr ähnlich $a:b$ beim Benzylcampher ist, und **o-Äthoxybenzylcampher** (Äthylsaligenylcampher) $= C_6H_4(O.C_2H_5).CH_2.CH—CH—CH_2$.

$$\begin{array}{l} CH—CH—CH_2 \\ \quad\;\; C(CH_3)_2 \\ CO—C(CH_3)—CH_2 \end{array}$$

Die einzige krystallographisch untersuchte Benzalverbindung eines monocyclischen Terpens ist ein (physikalisch?) Isomeres des flüssigen **Benzalmenthons** (= Benzylidenmenthon) $= C_6H_5.CH:C—CH(CH_3)—CH_2$,

$$\begin{array}{l} C—CH(CH_3)—CH_2 \\ CO.CH[CH(CH_3)_2].CH_2 \end{array}$$

welches monoklin krystallisiert. Vollständigere Angaben existieren dagegen über die entsprechenden dicyclischen Campherverbindungen.

***d*-u. *l*-Benzalcampher** (Benzylidencampher) $= C_6H_5.CH:C—CH—CH_2$

$$\begin{array}{l} C—CH—CH_2 \\ \quad\;\; C(CH_3)_2 \\ CO—C(CH_3)—CH_2 \end{array}$$

krystallisiert rhombisch, der entsprechende racemische Körper monoklin; ***d*-*o*-** und ***d*-*p*-Brombenzalcampher** (Brombenzylidencampher) $= C_6H_4Br.CH:C—CH—CH_2$ zeigen monokline, bzw. rhombische

$$\begin{array}{l} C—CH—CH_2 \\ \quad\;\; C(CH_3)_2 \\ CO—C(CH_3)—CH_2 \end{array}$$

Formen, von denen nur erstere durch die Ähnlichkeit eines prismatischen Winkels eine Verwandtschaft mit der des Benzalcamphers erkennen läßt; außerdem wurde noch ein dritter isomerer Brombenzylidencampher $= C_{17}H_{19}OBr$ von rhombischer Krystallform gemessen, und zwar soll die active und die racemische Verbindung übereinstimmend krystallisieren, was jedenfalls noch durch eingehendere Untersuchung, als sie bis jetzt vorliegt, zu prüfen wäre. Einer solchen bedürfen auch die beiden monoklin krystallisierenden Äther, ***d*-*o*-Methoxybenzalcampher** (*d*-Methylsalicylidencampher) $= C_6H_4(O.CH_3).CH:C—CH—CH_2$ und ***d*-*o*-Äthoxybenzalcampher** (*d*-Äthylsalicylidencampher) $= C_6H_4(O.C_2H_5).CH:C—CH—CH_2$,

$$\begin{array}{l} C—CH—CH_2 \\ \quad\;\; C(CH_3)_2 \\ CO—C(CH_3)—CH_2 \end{array}$$

wobei sich wahrscheinlich eine größere krystallochemische Verwandtschaft zeigen würde, als sie aus den auf Grund einer einzigen Krystallisation berechneten Axenverhältnissen hervorgeht. Rhombische Krystallform wird angegeben für die dem ersteren dieser beiden Körper isomere Paraverbindung ***d*-** und ***l*-*p*-Methoxybenzalcampher** (Anisalcampher), und zwar soll damit übereinstimmen die aus einer Lösung gleicher Mengen *d* und *l* in Äther krystallisierende racemische Verbindung (pseudoracemisch?).

Von den beiden tautomeren Formen des ***d*-*α*-Benzoylcamphers** krystallisiert die Ketoform $= C_6H_5.CO.CH—CH—CH_2$ rhombisch, die

$$\begin{array}{l} CH—CH—CH_2 \\ \quad\;\; C(CH_3)_2 \\ CO—C(CH_3)—CH_2 \end{array}$$

Enolform (1-Hydroxy-2-benzoylcampher) = $C_6H_5.CO.C$——CH——CH_2
$\|$ $C(CH_3)_2$ $|$
$C(OH)$—$C(CH_3)$—CH_2

ebenfalls rhombisch mit Winkelähnlichkeit der prismatischen Form {110} mit {011} der Ketoform.

Eine aus dem Zimmtsäurealdehyd dargestellte Verbindung ist der **d-Cinnamalcampher** = $C_6H_5.CH{:}CH.CH{:}C$——CH——CH_2, welcher
$|$ $C(CH_3)_2$ $|$
CO—$C(CH_3)$—CH_2

rhombisch krystallisiert.

β-Brom-α-acetoxyl-γ-oxy-γ-phenylbuttersäure-γ-lacton (Phenylbromoxybutyrolacton) = $C_6H_5.CH.CHBr.CH.CO.CH_3$.
O————CO

Schmelzpunkt 64°,5.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}148:1:0{,}6184$; $\beta = 99°0'$ Goßner[5]).

Dargestellt von Thiele und Sulzberger[5]). Krystalle aus Alkohol. Dünne Prismen $m\{110\}$ mit schmalem $b\{010\}$ und am Ende $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*97° 10′
$q:m = (011):(110) =$	—	*61 22
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	—	*72 24
$q:b = (011):(010) =$	58° 35′	58 34

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$; zu den Flächen von $m\{110\}$ sind die Axen nahe senkrecht.

γ-Cyan-α-keto-α-phenylpentan-γ-carbonsäureäthylester (Äthylphenacylcyanessigsäureäthylester) = $C_6H_5.CO.CH_2.C(C_2H_5)(CN).COO(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 64°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}1039:1:1{,}0671$; $\beta = 91°29'$ Klobb[6]).

Aus Äther große Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $l\{210\}$, schmal und nicht immer vorhanden $\sigma\{20\bar{1}\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$; aus Schwefelkohlenstoff die Combination: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$; zuweilen Zwillinge nach $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*88° 31′
$m:c = (110):(001) =$	89° 0′	89 14
$l:c = (210):(001) =$	88 42	88 46
$q:c = (011):(001) =$	—	*46 51
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	55 52	55 44
$\sigma':c = (\bar{2}01):(001) =$	63 49½	64 0
$m:a = (110):(100) =$	—	*47 49

5) Thiele u. Sulzberger (Krystallbest. v. Goßner), Ann. d. Chemie 1901, **319**, 202.
6) Klobb, Thès. Fac. Par. 1896, 56. Ann. chim. phys. 1897, (7) **10**, 200. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **31**, 88.

	Berechnet:	Beobachtet:
$l : a = (210) : (100) =$	$28^\circ 53'$	$28^\circ 45'$
$q : a = (011) : (100) =$	88 59	88 56
$q : m = (011) : (110) =$	58 5	58 13
$q : l = (011) : (210) =$	68 25	68 14
$q : \sigma' = (011) : (\bar{2}01) =$	72 7	72 13
$\sigma : l = (20\bar{1}) : (210) =$	39 9	39 7

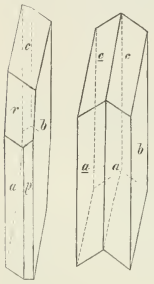
α-Chlor-α-phenyl-α-penten-β-carbonsäure (α-Propyl-β-chlorzimmtsäure) = $C_6H_5 . CCl : C(C_3H_7) . COOH$.

Schmelzpunkt 121°.
Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 1{,}2551 : 1 : 1{,}1661$ Haushofer[7]).

$\alpha = 122^\circ 33'$, $\beta = 106^\circ 21'$, $\gamma = 69^\circ 25'$.

Fig. 2285. Fig. 2286.



Dargestellt von Perkin und Calman[8]). Krystalle aus Ligroïn. Beobachtete Formen (Fig. 2285): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $p\{110\}$; stets Zwillinge nach $b\{010\}$ (Fig. 2286).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*104° 19′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*83 16
$b : c = (010) : (001) =$	—	*60 44
$r : a = (101) : (100) =$	—	*46 8
$p : b = (110) : (010) =$	—	*39 21
$r : b = (101) : (010) =$	78° 4′	78 17

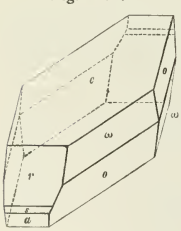
Durch $b\{010\}$ ein Axenbild (durch die Zwillingsbildung verdoppelt) sichtbar.

Phenyldehydrohexoncarbonsäure (Benzoyltetramethylencarbonsäure) = $C_6H_5 . \underset{\cdot}{C}—O—\underset{\cdot}{C}H_2$
$HOOC . \ddot{C} . CH_2 . \dot{C}H_2$.

Schmelzpunkt 142°—144° (unter Zersetz.).
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}6379 : 1 : 3{,}3984$; $\beta = 105^\circ 16'$ Haushofer[9]).

Fig. 2287.



Die von Perkin[10]) aus Ätherlösung erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2287): $c\{001\}$, $\omega\{111\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $a\{100\}$, selten $s\{201\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega : c = (111) : (001) =$	—	*69° 6′
$o : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*79 20
$o : o = (\bar{1}11) : (11\bar{1}) =$	—	*46 28
$\omega : \omega = (111) : (\bar{1}1\bar{1}) =$	58° 16′	58 10
$r : c = (101) : (001) =$	42 52	42 59
$a : c = (100) : (001) =$	74 44	75 0 ca.
$o : \omega = (\bar{1}11) : (111) =$	41 10	41 20
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	73 16	73 10
$s : c = (201) : (001) =$	55 58	56 0 ca.

7) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1886, **11**, 150.
8) Perkin u. Calman, Journ. Chem. Soc. London 1886, **49**, 162.
9) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1884, **8**, 392.
10) Perkin (Krystallbest. v. Haushofer), Journ. Chem. Soc. Lond. 1887, **51**, 728.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild im stumpfen Winkel β sichtbar.

Phenyldehydrohexoncarbonsäureäthylester = $C_6H_5.C—O—CH_2$
$(C_2H_5)OOC.C.CH_2.CH_2$.

Schmelzpunkt 59°—60°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}0017:1:0{,}5914;\quad \beta = 111°26'$ Haushofer[10]).

Dargestellt von Perkin[10]) (l. c. 726). Krystalle aus Äther. Nach der a-Axe verlängerte Tafeln $c\{001\}$ mit $q\{011\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, untergeordnet $\xi\{21\bar{1}\}$ und $l\{210\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*86° 0'
$m:c = (110):(001) =$	—	*74 30
$q:c = (011):(001) =$	—	*28 50
$q:m = (011):(110) =$	55° 44'	55 47
$l:l = (210):(2\bar{1}0) =$	50 0	50 0
$\xi:\xi = (21\bar{1}):(2\bar{1}\bar{1}) =$	47 56	47 59

***p*-Nitrophenyldehydrohexoncarbonsäureäthylester** =
$C_6H_4(NO_2).C—O—CH_2$
$(C_2H_5)OOC.C.CH_2.CH_2$.

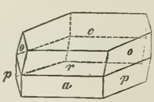
Schmelzpunkt 62°—63°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}3530:1:1{,}8530;\quad \beta = 99°18'$ Haushofer[11]).

Die von Perkin[10]) l. c. 735) aus Äther + Petroleum erhaltenen Krystalle zeigen die Combination (Fig. 2288): $c\{001\}$, $p\{110\}$, $a\{100\}$, $o\{111\}$, $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:c = (110):(001) =$	—	*86° 20'
$p:p' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*46 36
$o:c = (111):(001) =$	—	*60 26
$r:c = (101):(001) =$	34° 35'	34 39
$o:r = (111):(101) =$	53 10	53 24
$a:c = (100):(001) =$	80 42	80 43

Fig. 2288.



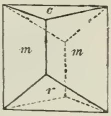
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

***α*-Methylphenylparaconsäure** (Phenylhomoparaconsäure) =
$C_6H_5.CH.CH(COOH).CH.CH_3$.
└——O——CO

Schmelzpunkt 177°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}080:1:1{,}082;\quad \beta = 114°34'$ Goller[12]).

Fig. 2289.



Diese und die folgende isomere Säure wurden dargestellt von Liebmann[13]). Krystalle aus 80% Alkohol. Beobachtete Formen (Fig. 2289): $m\{110\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$.

11) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1886, **11**, 152.
12) Goller, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 38 bzw. 37 (Corr. v. Negri, Rivista d. Crist. e Min. ital. Pad. 1891, **9**, 84.
13) Liebmann, Ann. d. Chemie 1889, **255**, 257.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:c = (110):(001) =$	—	*72° 45′
$r':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*57 20
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*89 0 ca.
$r:m = (10\bar{1}):(110) =$	67° 17′	69 0 »

β-Methylphenylparaconsäure Phenylisohomoparaconsäure) =

$$C_6H_5.\underbrace{CH.C(CH_3)(COOH).CH_2}_{O\text{———}CO}.$$

Schmelzpunkt 124°,5.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}5018:1:1{,}2345;$

$\beta = 97°45'$ Goller[12]).

Fig. 2290.

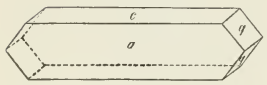


Fig. 2291.

Die aus demselben Lösungsmittel wie vorige erhaltenen Krystalle sind Tafeln $a\{100\}$ mit $c\{001\}$ und $q\{011\}$ (Fig. 2290), untergeordnet $r\{101\}$, und nach $a\{100\}$ Durchkreuzungszwillinge (Fig. 2291).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*82° 15′
$q:c = (011):(001) =$	—	*50 44
$q:a = (011):(100) =$	85° 18′	85 10
$r:a = (101):(100) =$	—	*46 0 ca.

β-Benzoylglutarsäuredilacton $= C_6H_5.C\begin{cases} O.CO.CH_2 \\ \text{———}CH \\ O.CO.CH_2 \end{cases}.$

Schmelzpunkt 137°.
Rhombisch bipyramidal.

$a:b:c = 0{,}6478:1:0{,}8659$ Bruhns[14]).

Dargestellt von Fittig und Salomon[14]). Krystalle aus Chloroform + Äther. Tafeln $b\{010\}$ mit $o\{111\}$, untergeordnet $a\{100\}$ und $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:a = (111):(100) =$	—	*44° 42′
$o:b = (111):(010) =$	—	*62 35
$o:c = (111):(001) =$	57° 52′	57 51

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.
Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c.

Isopropylcumarin $= C_6H_4<\begin{matrix} C(C_3H_7).CH \\ O\text{———}CO \end{matrix}$ (?).

Schmelzpunkt 54°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}9165:1:0{,}3671;\quad \beta = 104°30'$ Plathan[15]).

14) Fittig u. Salomon (Krystallbest. v. Bruhns), Ann. d. Chemie 1901, **314**, 58. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **38**, 517.

15) Hjelt (Krystallbest. v. Plathan), Acta Soc. Scient. Fenn. Helsingfors 1896, **21**, No. 4, 3. S. auch Ber. d. d. chem. Ges. 1894, **27**, 3331.

Dargestellt von Hjelt[15]). Dünne Tafeln $b\{010\}$ mit $m\{110\}$, $l\{210\}$ und $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*83° 10′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*39 8
$q : m = (011) : (110) =$	—	*66 57
$l : l = (210) : (2\bar{1}0) =$	47° 52′	48 14

Die Ebene der optischen Axen bildet ca. 20° mit $a\{100\}$.

Dimethylparacotoïn = $C_6H_3(O_2.CH_2).C_5O_2H(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 141°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}1771 : 1 : 0{,}6159$; $\beta = 91°16\frac{1}{2}'$ Negri[16]).

Die von Ciamician und Silber[16]) aus Alkohol erhaltenen großen Krystalle sind Prismen $l\{210\}$ mit den Endflächen $\omega\{11\bar{1}\}$, $o\{111\}$, $r\{101\}$, $c\{001\}$, $z\{321\}$, zuweilen Zwillinge nach $a\{100\}$ mit scheinbar rhombischer Endigung.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : r = (111) : (101) =$	—	*30° 30′
$o : \omega' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*27 5
$o : \omega = (111) : (\bar{1}\bar{1}1) =$	—	*68 $14\frac{1}{2}$
$l : l = (210) : (2\bar{1}0) =$	94° 50′	94 55
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	34 17	34 17
$o : c = (111) : (001) =$	33 57	33 59
$r : c = (001) : (101) =$	15 42	15 40
$\omega' : r = (\bar{1}11) : (101) =$	42 58	42 55
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	61 35	61 39
$\omega : l = (11\bar{1}) : (210) =$	58 26	58 20
$o : l = (111) : (210) =$	57 3	56 56
$r : l = (101) : (210) =$	78 $36\frac{1}{2}$	78 25
$\omega' : l = (\bar{1}11) : (210) =$	76 41	76 30
$l : c = (210) : (001) =$	89 8	88 $50\frac{1}{2}$
$z : l = (321) : (210) =$	34 14	34 5
$z : o = (321) : (111) =$	22 49	22 48
$z : z = (321) : (3\bar{2}1) =$	85 46	85 36
$z : \omega' = (321) : (\bar{1}11) =$	45 18	45 12
$z : l = (3\bar{2}1) : (210) =$	100 6	99 56
$z : r = (321) : (101) =$	48 1	47 $55\frac{1}{2}$
$z : o = (321) : (1\bar{1}1) =$	76 39	76 30
$z : c = (321) : (001) =$	55 44	55 40

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Auslöschungsschiefe in $l\{210\}$ $11\frac{3}{4}°$. Pleochroïsmus stark (blaßgelb-orangegelb).

1,1,2-Trimethyl-2-phenylcyclopentancarbonsäure(3)-äthylester (Phenylcampheranhydridketonsäureäthyläther = $C_6H_5.\overset{CH_2}{\underset{C(CH_3)_2}{C}}(CH_3).CH(COO.C_2H_5).\overset{CH_2}{\underset{CH_2}{C}}$.

Schmelzpunkt 48°—50°.

Monoklin sphenoïdisch.

$a : b : c = 1{,}3715 : 1 : 2{,}4290$; $\beta = 101°39'$ Dufet[17]).

16) Ciamician u. Silber (Krystallbest. v. Negri), Gazz. chim. ital. 1893, **23** (II), 203. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 409.

17) Dufet, Bull. soc. fr. min. 1895, **18**, 424. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **27**, 633.

Dargestellt von Burcker[18]) aus Rechtscamphersäure. Die aus Ligroïn erhaltenen großen und schönen Krystalle zeigen vorherrschend $c\{001\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$ und $r\{101\}$, kleiner, aber gut ausgebildet $q\{011\}$, während am linken Pol der b-Axe nur gerundete, nicht bestimmbare Flächen auftreten.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*78° 21′
$r : c = (101) : (001) =$	—	*51 57
$m : a = (110) : (100) =$	—	*53 20
$m : c = (110) : (001) =$	83° 4½′	83 5
$q : c = (011) : (001) =$	67 12	67 8
$q : m = (011) : (110) =$	38 10	38 13
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	46 10	45 56

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet 50° mit der c-Axe im spitzen Winkel β; eine optische Axe bildet in Luft 49½° mit der Normalen zu $c\{001\}$, die andere ungefähr 90°; für *Na*: $\alpha = 1{,}5101$, $\beta = 1{,}5777$, $\gamma = 1{,}6083$, daraus $2V = 65°20'$, Dispersion nicht merklich.

Phenylcyclohexanol = $C_6H_5.C(OH)<\begin{matrix}CH_2.CH_2\\CH_2.CH_2\end{matrix}>CH_2$.

Schmelzpunkt 62°—63,5°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}9033 : 1 : 1{,}8227$; $\beta = 100°50'$ Kursanow[19]).

Krystalle aus Ligroïn. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$ $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*79° 10′
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	49° 0′	48 59½
$m : a = (110) : (100) =$	—	*62 17
$q : c = (011) : (001) =$	—	*61 15
$\varrho' : q = (\bar{1}01) : (011) =$	71 33	71 25½
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	73 18	73 16¼
$q : m = (011) : (110) =$	35 9¼	35 15

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Ätzfiguren (mit Alkohol) auf $a\{100\}$ symmetrisch nach $\{010\}$.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

***d*-Benzylcampher** = $C_6H_5.CH_2.\begin{matrix}CH-CH\text{———}CH_2\\|\quad\quad C(CH_3)_2\quad|\\CO-C(CH_3)-CH_2\end{matrix}$.

Schmelzpunkt 51°—52°.

Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a : b : c = 0{,}8525 : 1 : 1{,}1262$ Minguin[20]).

18) Burcker, Bull. soc. chim. Paris 1895, (3) **13**, 901. S. auch Blanc, ebenda (3) **19**, 353.

19) Kursanow, Journ. phys.-chim. russe 1906, **38**, 1301. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **46**, 222.

20) Minguin, Bull. soc. chim. Paris 1902, (3) **27**, 546. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **39**, 349.

Dargestellt von Haller[21]). Combination: $m\{110\}$, $r\{101\}$.

$$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = 80^\circ 55' \text{ beob.}$$
$$r : r = (101) : (\bar{1}01) = 105\ 50 \quad »$$
$$r : m = (101) : (110) = 52\ 20 \quad »$$

d-Brombenzylcampher = $C_6H_5 . CHBr . \begin{matrix} CH - CH \text{———} CH_2 \\ | \quad\quad C(CH_3)_2 \quad | \\ CO - C(CH_3) - CH_2 \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 146°.
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$$a : b : c = 0{,}9462 : 1 : 0{,}8846 \text{ Minguin}^{20}).$$

An den von Haller und Minguin[22]) dargestellten Krystallen beobachtete Letzterer (l. c. 679) die Formen: $m\{110\}$, $l\{210\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $k\{012\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*86°50′
$q : b = (011) : (010) =$	—	*48 30
$k : b = (012) : (010) =$	66°8′	66 50

p-Methoxybenzylcampher (Anisylcampher) = $C_6H_4(O.CH_3) . CH_2 . \begin{matrix} CH - CH \text{———} CH_2 \\ | \quad\quad C(CH_3)_2 \quad | \\ CO - C(CH_3) - CH_2 \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 71°.
Rhombisch bisphenoïdisch.

$$a : b : c = 0{,}7567 : 1 : 0{,}8466 \text{ Minguin}^{20}).$$

Dargestellt von Haller[21]). Nach Minguin (l. c. 547) die Combination: $m\{110\}$, $n\{120\}$, $b\{010\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$.

$$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = 74^\circ 15' \text{ beob.}$$
$$n : b = (120) : (010) = 33\ 30 \quad »$$
$$o : m = (111) : (110) = 35\ 45 \quad »$$
$$o : r = (111) : (101) = 28\ 45 \quad »$$
$$o : q = (111) : (011) = 40\ 10 \quad »$$
$$q : b = (011) : (010) = 49\ 10 \quad »$$

o-Äthoxybenzylcampher (Äthylsaligenylcampher) = $C_6H_4(O.C_2H_5) . CH_2 . \begin{matrix} CH - CH \text{———} CH_2 \\ | \quad\quad C(CH_3)_2 \quad | \\ CO - C(CH_3) - CH_2 \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 65°.
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$$a : b : c = 0{,}7002 : 1 : 0{,}2721 \text{ Minguin}^{20}).$$

Ebenfalls von Haller[21]) (l. c. 249) dargestellt. Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $b\{010\}$, $n\{120\}$, $a\{100\}$, $q\{021\}$, $r\{101\}$.

$$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = 70^\circ\ 0' \text{ ca.}$$
$$n : m = (120) : (110) = 19\ 30$$
$$q : q = (021) : (0\bar{2}1) = 56\ 25$$
$$r : a = (101) : (100) = 68\ 45$$

21) Haller, Compt. rend. 1896, **123**, 248.
22) Haller u. Minguin, Compt. rend. 1900, **130**, 1362.

Benzalmenthon (Benzylidenmenthon) $= C_6H_5 . CH : \begin{matrix} C — CH(CH_3) — CH_2 \\ CO . CH[CH(CH_3)_2] . CH_2 \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 51°.
Monoklin (sphenoïdisch?).

$$a : b : c = 1{,}3285 : 1 : 1{,}2749; \quad \beta = 95^\circ 34' \text{ Herbette}^{23}).$$

Dargestellt von Martine[23]). Krystalle aus Alkohol. Sechsseitige Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen: $a\{100\}$, $m\{110\}$, untergeordnet $o\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*84° 26′
$m : a = (110) : (100) =$	—	*52 54
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*60 12
$m : c = (110) : (001) =$	86° 39′	86 38

***d*- und *l*-Benzalcampher** (Benzylidencampher) $= C_6H_5 . CH : \begin{matrix} C — CH — CH_2 \\ \quad\;\; C(CH_3)_2 \\ CO - C(CH_3) - CH_2 \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 98°.
Spec. Gew. 1,132—1,138 Minguin und Bollemont[4]).
Rhombisch bisphenoïdisch.

$$a : b : c = 0{,}6777 : 1 : 0{,}9685 \text{ Minguin}^{20}).$$

Die von Haller[24]) dargestellten Krystalle zeigen nach Minguin (l. c. 543 und 887) die Formen: $m\{110\}$, $c\{001\}$, $n\{120\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$, $t\{012\}$, $k\{021\}$, $o\{111\}$, $\omega\{1\bar{1}1\}$, letztere beide stets klein; t und k nicht häufig; zuweilen q und r so vorherrschend, daß m und c verschwinden.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*68° 15′
$q : c = (011) : (001) =$	—	*44 5
$r : c = (101) : (001) =$	55° 1′	54 57
$k : c = (021) : (001) =$	62 42	62 30
$n : m = (120) : (110) =$	19 27½	19 0 ca.
$o : c = (111) : (001) =$	56 11	60 0 » (?)

Die mit Benzol und Toluol auf $m\{110\}$ erhaltenen Ätzfiguren sind asymmetrisch und bei *d*- und *l*-Verbindung enantiomorph. Die durch Spaltung der folgenden racemischen Verbindung (mittelst Impfung der übersättigten Lösung mit einem Krystalle der activen Verbindung) erhaltenen Krystalle zeigten z. T. auf $m\{110\}$ Partien mit entgegengesetzten Ätzfiguren, sind also dann Parallelverwachsungen von *d*- und *l*-Verbindung (Minguin l. c. 889).

***r*-Benzalcampher** (Benzylidencampher) $= C_6H_5 . CH : \begin{matrix} C — CH — CH_2 \\ \quad\;\; C(CH_3)_2 \\ CO - C(CH_3) - CH_2 \end{matrix}$.

Schmelzpunkt 78°.
Spec. Gew. 1,135—1,139 Minguin und Bollemont[4]).
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}6477 : 1 : 0{,}7361; \quad \beta = 115^\circ 0' \text{ Minguin}^{20}).$$

Dargestellt von Haller[24]) (l. c. 1549). Dünne Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$.

---

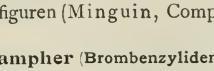
23) Martine (Krystallbest. v. Herbette), Ann. chim. phys. 1904, (8) **3**, 72. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **42**, 112.

24) Haller (Krystallbest. v. Minguin), Compt. rend. 1896, **122**, 1548; 1899, **128**, 1335.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = *60^{\circ}50'$ beob.
$o : c = (111) : (001) = *39\ 40$ »
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) = *58\ 15$ «

Auf $c\{001\}$ symmetrische Ätzfiguren (Minguin, Compt. rend. 1900, **130**, 511).

d-o-Brombenzalcampher (Brombenzylidencampher) =



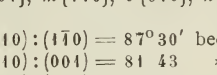
Schmelzpunkt 105°.
Monoklin (sphenoïdisch).

$a : b : c = 0{,}9768 : 1 : 0{,}5585$; $\beta = 101^{\circ}28'$ Minguin[20]).

Beobachtete Formen der von Haller und Minguin[25]) dargestellten Krystalle nach Letzterem (l. c. 680): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $n\{120\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = 87^{\circ}30'$ beob.
$m : c = (110) : (001) = 81\ 43$ »
$n : m = (120) : (110) = 18\ 30$ »
$\sigma : m = (20\bar{1}) : (110) = 62\ \ 0$ ca. »
$q : c = (011) : (001) = 28\ 30$ »
$\sigma' : q = (\bar{2}01) : (011) = 57\ 45$ »

d-p-Brombenzalcampher (Brombenzylidencampher =



Schmelzpunkt 130°.
Rhombisch bisphenoïdisch.

$a : b : c = 0{,}8068 : 1 : 1{,}4550$ Minguin[20]).

Dargestellt von Denselben wie vor. Combination: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $x\{112\}$, $q\{011\}$, $s\{102\}$.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = 77^{\circ}48'$ beob.
$x : c = (112) : (001) = 48\ 25$ »
$q : m = (011) : (110) = 58\ 50$ »
$q : c = (011) : (001) = 55\ 30$ »
$s : c = (102) : (001) = 41\ 58$ »

Brombenzalcampher (Brombenzylidencampher) = $C_{17}H_{19}OBr$.

Schmelzpunkt 82°.
Rhombisch bisphenoïdisch.

$a : b : c = 0{,}5949 : 1 : 0{,}3994$ Minguin[20]).

Die ebenfalls von Haller und Minguin[25]) (l. c. 79) dargestellte Substanz zeigt die Formen: $n\{120\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$, zuweilen auch $r\{101\}$ (Minguin l. c. 679 u. 888).

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = 61^{\circ}30'$ beob.
$n : b = (120) : (010) = 40\ 20$ »
$o : m = (111) : (110) = 52\ \ 0$ ca. »
$o : q = (111) : (011) = 31\ 50$ »

25) Haller u. Minguin, Compt. rend. 1901, **133**, 82.

Ätzfiguren (mit Benzol) auf $m\{110\}$ asymmetrisch und bei d- und l-Verbindung enantiomorph. Der racemische Körper, durch Krystallisation gleicher Mengen d und l aus Äther-Alkohol erhalten, zeigt dieselben Formen ohne $o\{111\}$. Spec. Gew. 1,419—1,425. Schmelzpunkt 56°.

d-o-Methoxybenzalcampher (d-Methylsalicylidencampher) =

$$C_6H_4(O.CH_3).CH:\begin{array}{l} C\text{——}CH\text{——}CH_2 \\ \quad\;\; | \qquad \dot{C}(CH_3)_2 \quad | \\ CO-\dot{C}(CH_3)-CH_2 \end{array}.$$

Monoklin (sphenoïdisch).

$a:b:c = 1{,}0285:1:1{,}2156$; $\beta = 113°13'$ Minguin[20]).

Dargestellt von Haller[24]). Minguin (l. c. 545) beobachtete die Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $k\{012\}$, $b\{010\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = 86°50'$ beob.
$m:c = (110):(001) = 73\ 22$ »
$a:c = (100):(001) = 66\ 47$ »
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) = 63\ 55$ »
$k:c = (012):(001) = 29\ 23$ »

d-o-Äthoxybenzalcampher (d-Äthylsalicylidencampher) =

$$C_6H_4(O.C_2H_5).CH:\begin{array}{l} C\text{——}CH\text{——}CH_2 \\ \quad\;\; | \qquad \dot{C}(CH_3)_2 \quad | \\ CO-\dot{C}(CH_3)-CH_2 \end{array}.$$

Monoklin (sphenoïdisch).

$a:b:c = 0{,}8829:1:1{,}1732$; $\beta = 116°0'$ Minguin[24]).

Die von Haller[24]) dargestellte Substanz zeigt nach Minguin (l. c. 1549) die tafelförmige Combination: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = 76°52'$ beob.
$m:c = (110):(001) = 70\ \ 5$ »
$q:c = (011):(001) = 46\ 30$ »
$a:c = (100):(001) = 64\ \ 0$ ca. »
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) = 77\ \ 0$ »

d- und l-p-Methoxybenzalcampher (d- und l-Anisalcampher) =

$$C_6H_4(O.CH_3).CH:\begin{array}{l} C\text{——}CH\text{——}CH_2 \\ \quad\;\; | \qquad \dot{C}(CH_3)_2 \quad | \\ CO-\dot{C}(CH_3)-CH_2 \end{array}.$$

Schmelzpunkt 128°.
Spec. Gew. 1,160 Minguin und Bollemont[4]).
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$a:b:c = 0{,}6441:1:0{,}3350$ Minguin[20]).

Dargestellt von Haller[24]) (l. c. 1549). Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $o\{111\}$, $n\{120\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$, $k\{021\}$, $b\{010\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = 65°35'$ beob.
$m:r = (110):(101) = 67\ 10$ »
$o:m = (111):(110) = 57\ 30$ »
$n:m = (120):(110) = 19\ 45$ »
$o:r = (111):(101) = 17\ \ 0$ ca. »
$o:q = (111):(011) = 26\ \ 0$ » »
$o:k = (111):(021) = 30\ 35$ »
$q:k = (011):(021) = 15\ 45$ »

Für die racemische (?) Verbindung wird angegeben: spec. Gew. 1,143, Schmelzpunkt 99° (Minguin und Bollemont[4]).

$$d\text{-}\alpha\text{-Benzoylcampher} = C_6H_5.CO.\begin{array}{l} CH-CH\text{———}CH_2 \\ \quad\;\; | \qquad\; \dot{C}(CH_3)_2 \quad | \\ CO-\dot{C}(CH_3)-CH_2 \end{array}.$$

Schmelzpunkt 87°—88°.
Rhombisch (bisphenoïdisch).

$$a:b:c = 0{,}7375:1:1{,}0224 \text{ Pope}^{26)}.$$

Die von Forster[26]) erhaltenen, sehr spröden Krystalle sind lange Prismen $m\{110\}$ mit den Endflächen $q\{011\}$ und $k\{012\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*72° 49′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*91 16
$q:m = (011):(110) =$	64° 54′	64 45
$k:k = (012):(0\bar{1}2) =$	54 9	54 5

$$d\text{-1-Hydroxy-2-benzoylcampher} = C_6H_5.CO.\begin{array}{l} C\text{———}CH\text{———}CH_2 \\ \quad\;\; \| \qquad\; \dot{C}(CH_3)_2 \quad | \\ C(OH)-\dot{C}(CH_3)-CH_2 \end{array}.$$

Schmelzpunkt 89°.
Rhombisch bisphenoïdisch.

$$a:b:c = 0{,}9728:1:0{,}6550 \text{ Pope}^{26)}.$$

Dargestellt von demselben Chemiker, wie vor. (l. c. 994). Die aus heißem Alkohol erhaltenen, sehr spröden Krystalle zeigen vorherrschend $a\{100\}$ oder $o\{111\}$, auch $r\{101\}$, untergeordnet $m\{110\}$, $n\{120\}$, selten $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (010):(100) =$	44° 13′	44° 18′
$n:a = (120):(100) =$	—	*62 48
$r:a = (101):(100) =$	—	*56 3
$r:m = (101):(110) =$	66 24	66 19
$o:a = (111):(100) =$	60 37	60 41
$o:m = (111):(110) =$	46 47½	46 59
$o:r = (111):(101) =$	28 31	28 17
$o:n = (111):(120) =$	49 32	49 58
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	66 27	66 29
$q:r = (011):(101) =$	46 4	46 7
$q:m = (011):(110) =$	67 32	67 38
$o:q = (111):(01\bar{1}) =$	69 38	69 47

$$d\text{-Cinnamalcampher} = C_6H_5.CH:CH.CH:\begin{array}{l} C\text{———}CH\text{———}CH_2 \\ \quad\;\; | \qquad\; \dot{C}(CH_3)_2 \quad | \\ CO-\dot{C}(CH_3)-CH_2 \end{array}.$$

Schmelzpunkt 88°—89°.
Rhombisch bisphenoïdisch.

$$a:b:c = 0{,}8486:1:1{,}8632 \text{ Karch und Möschlin}^{27)}.$$

---

26) Forster (Krystallbest. v. Pope), Journ. Chem. Soc. London 1901, **79**, 997. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **37**, 303.

27) Rupe u. Frisell (Krystallbest. v. Karch u. Möschlin), Ber. d. d. chem. Ges. 1905, **38**, 113. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **44**, 526.

Die von Rupe und Frisell[27]) erhaltenen bernsteingelben Krystalle zeigen die Combination von $m\{110\}$ mit dem vorherrschenden Bisphenoïde $\omega\{1\bar{1}1\}$, untergeordnet $o\{111\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$ und $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	= —	*80° 38′
$q : b = (011) : (010)$	= 28° 13′	28 14
$o : \omega = (111) : (1\bar{1}1)$	= 75 21	75 21
$o : m = (111) : (110)$	= —	*19 9
$o : o = (111) : (1\bar{1}\bar{1})$	= 87 51	87 52

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2E =$ 28° ca., Dispersion sehr stark, $\varrho < v$.

Abkömmlinge der Di-, Tri- und Tetramethylbenzole, des Penta- und des Hexamethylbenzols.

Dimethylbenzole und deren Abkömmlinge mit Substitution im Kern.

Die drei isomeren Dimethylbenzole sind unter gewöhnlichen Umständen flüssig; nur die 1,4-Verbindung, das **p-Xylol** = $C_6H_4(CH_3)_2$, hat einen so hohen Schmelzpunkt, daß es gelungen ist, ihre monokline Krystallform zu bestimmen; nach Wahl[1]) existiert keine zweite Modification bis $-200°$. Ihre Monohalogenderivate sind ebenfalls Flüssigkeiten, während die mehrere Halogenatome enthaltenden Verbindungen größtenteils krystallisieren; Messungen liegen jedoch nur von einem einzigen vor, dem monoklinen **2,5-Dibrom-1,4-xylol** = $C_6H_2Br_2(CH_3)_2$.

Die kernsubstituierten Mononitroderivate der Xylole sind flüssig; von den krystallisierten Abkömmlingen des Orthoxylols mit mehreren Nitrogruppen ist keiner untersucht worden. **2,4,6-Trinitro-1,3-xylol** = $C_6H(NO_2)_3(CH_3)_2$ krystallisiert rhombisch, die beiden isomeren Verbindungen **2,5,6-Trinitro-1,3-xylol** und **4,5,6-Trinitro-1,3-xylol** sind triklin bzw. monoklin und zeigen, wie zu erwarten, keinerlei Verwandtschaft ihrer Formen. Vom Metaxylol leiten sich ferner ab: das unvollständig bestimmte, rhombische **Nitro-4,6-dichlor-1,3-xylol** = $C_6HCl_2(NO_2)(CH_3)_2$, in welchem die Stellung der Nitrogruppe nicht bekannt ist, endlich das monokline (ebenfalls nur unvollständig bestimmbare) **1,3-Dimethyl-6-nitrophenyl-4-cyclotriazen** (6-Nitro-1,3-xyloldiazoïmid) = $C_6H_2(NO_2)(CH_3)_2.N<\overset{N}{\underset{N}{}}$, welches das den Halogenen analoge Radical der Stickstoffwasserstoffsäure enthält. Von den drei isomeren Dinitroderivaten des Paradimethylbenzols krystallisiert **2,3-Dinitro-1,4-xylol** = $C_6H_2(NO_2)_2(CH_3)_2$ monoklin, die **Molekülverbindung** desselben mit **2,6-Dinitro-1,4-xylol** rhombisch; außerdem existieren noch kurze krystallographische Angaben von Des Cloizeaux[2]) über zwei andere Dinitroxylole, von denen das eine monokline Tafeln (001) mit einem Prisma von $85\frac{1}{2}°$ und $\beta = 119\frac{1}{3}°$, das andere trikline Combinationen {100}, {010}, {001}, {10$\bar{1}$}, {011}, {110} mit den Winkeln 71°, $83\frac{1}{4}°$ und 85° der drei ersten

1) Wahl, Zeitschr. f. phys. Chemie 1914, **88**, 150.

2) Des Cloizeaux, Compt. rend. 1870, **70**, 587 (s. auch Ber. d. d. chem. Ges. 1870, **3**, 327). Außer obigen Messungen werden nur die folgenden Axenverhältnisse angegeben: 1. 427,235 : 530,181 : 904,140; 2. 1000 : 1213,926 : 650,314.

Formen bildet, deren Constitution aber unbekannt ist. **2,3,6-Trinitro-1,4-xylol** = $C_6H(NO_2)_3(CH_3)_2$ krystallisiert monoklin und zeigt mit 2,3-Dinitro-*p*-xylol nur eine entfernte Formenverwandtschaft, indem seine pseudohexagonale prismatische Form *o* dem Prisma *n* des letzteren ähnelt.

Durch Eintritt einer Hydroxylgruppe leiten sich von den Xylolen die verschiedenen Xylenole ab, deren eines, das monokline **1,4-Xylenol(2)** (*p*-Xylenol) = $C_6H_3(OH)(CH_3)_2$, untersucht wurde; von den zahlreichen Halogenderivaten dieser Körper existieren keine Messungen. Von Dioxyderivaten liegen Angaben vor über **1,3-Dimethylphendiol(4,6)** (*m*-Xylorcin) = $C_6H_2(OH)_2(CH_3)_2$, monoklin (unvollst.), und **1,4-Dimethylphendiol(3,5)**, (*p*-Xylorcin, *β*-Orcin), tetragonal. Von ersterem leitet sich durch Eintritt eines weiteren *OH* ab **2,4,6-Trioxy-1,3-dimethylbenzol** (2,4-Dimethylphloroglucin) = $C_6H(OH)_3(CH_3)_2$, welches ebenfalls monoklin krystallisiert und einen ähnlichen Prismenwinkel zeigt; das **Trihydrat** dieses Körpers bildet verwitternde monokline Nadeln, welche nur eine unvollständige Bestimmung gestatten. Endlich ist noch ein Tetraoxyderivat gemessen worden, das monokline **3-Methoxy-2,6-dimethylphentriol** = $C_6(OH)_3(O.CH_3)(CH_3)_2$.

Über Verbindungen, welche zur Klasse der Chinone gehören, oder mit diesen verwandt sind, liegt außer der Messung des monoklinen **1,4-Dimethylchinon(2,5)** (Phloron, *p*-Xylochinon) = $C_6H_2O_2(CH_3)_2$ nur die Angabe (mit Abbildungen ohne Messungen) von Grubenmann[3]) vor, daß 2,4-Dimethylchinol = $C_6H_3.O.(OH)(CH_3)_2$ und dessen Monohydrat rhombische Krystalle bilden.

Die Xylidine sind meist flüssig, bilden aber zahlreiche krystallisierte Derivate, von denen nur sehr wenige untersucht sind; mit einer Ausnahme handelt es sich hierbei um Salze der vom *m*-Xylol sich ableitenden Basen. **2-Amino-1,3-xylol-(*β*-*m*-Xylidin-)chlorhydrat** = $C_6H_3(CH_3)_2(NH_2).HCl$ krystallisiert monoklin; **4-Amino-1,3-xylol-(*α*-*m*-Xylidin-)chlorhydrat** wurde in zwei physikalisch isomeren, monoklinen Modificationen beschrieben, deren Stabilitätsverhältnisse jedoch unbekannt sind; dagegen bildet **4-Amino-1,3-xylol-**(Xylidin-)**bromhydrat** = $C_6H_3(CH_3)_2(NH_2).HBr$ rhombische Krystalle; es scheinen hier also sehr complicierte Polymorphieverhältnisse zu herrschen, deren Aufklärung nur durch eine vollständigere systematische Untersuchung der Gruppe der Xylidinsalze erfolgen kann. Das Gleiche gilt auch für die Feststellung der Beziehungen zu den Toluidinsalzen, für welche aus den bisherigen Beobachtungen nur eine Ähnlichkeit des Prismenwinkels von 4-Amino-1,3-xylolchlorhydrat mit dem des entsprechenden *p*-Toluidinsalzes hervorgeht. Von den zahlreichen Substitutionsproducten der Xylidine sind nur gemessen worden: **4-Acetylamino-6-nitro-1,3-xylol** = $C_6H_2(NO_2)(CH_3)_2.NH(C_2H_3O)$, monoklin, und

3) Bamberger u. Brady (Krystallbest. v. Grubenmann), Ber. d. d. chem. Ges. 1900, **33**, 3650.

4-Diacetylamino-6-nitro-1,3-xylol = $C_6H_2(NO_2)(CH_3)_2 . N(C_2H_3O)_2$, triklin, ferner zwei stereoïsomere, vom Methyl-2,4-xylidin abgeleitete Basen von der Zusammensetzung **2,4-Dimethylphenyl-β-aminobuttersäure-aldehyd** = $C_6H_3(CH_3)_2 . NH[CH(CH_2 . CHO)(CH_3)]$, deren eine monoklin, die andere triklin krystallisiert.

Von einer der isomeren Xylolsulfonsäuren wurde das Natriumsalz beschrieben und zwar in als wasserfrei angegebenen (aber aus Wasser erhaltenen) rhombischen und mit 1 Mol. H_2O monoklinen Krystallen; es ist dies das **Natrium-1,4-xylol-2-sulfonat** (*p*-xylolsulfonsaures Natrium) = $C_6H_3(CH_3)_2 . SO_3Na$ und dessen **Monohydrat.** Von einer nitrierten *m*-Xylolsulfonsäure wurde eine Reihe von Salzen durch Bechhold[4]) untersucht, größtenteils aber nur mikroskopisch, nämlich: das Kaliumsalz mit $\frac{1}{2}H_2O$, rhombische Blättchen {001} mit {110}, dessen Winkel ca. 78°; *Na*-Salz + H_2O, monokline sechsseitige Täfelchen {001} mit {110}, {010} und den Kantenwinkeln $54\frac{1}{2}°$ bzw. $62\frac{3}{4}°$; *Ba*-Salz, rhombische sechsseitige Tafeln {001} mit {110}, {010}, (110) : ($1\bar{1}0$) = $75\frac{1}{2}°$; *Ag*-Salz + $\frac{1}{2}H_2O$, rhombische Combinationen {111}, {001}, {100}, {010}, mit dem Kantenwinkel von {001} = 80° ca.; Bleisalz, sechsseitig-rhombische Tafeln {001} mit {110} ($67\frac{1}{2}°$) und {100}; makroskopisch bestimmbar erwiesen sich nur die folgenden: **Cupri-2-nitro-1,3-xylol-4-sulfonat-**(Nitro-*m*-xylolsulfonsaures Kupfer) **Dihydrat** und **-Hexahydrat** = $[C_6H_2(NO_2)(CH_3)_2 . SO_3]_2Cu . 2H_2O$ bzw. $6H_2O$, ersteres rhombisch, letzteres monoklin, und das monokline **Zink-2-nitro-1,3-xylol-4-sulfonat-$5\frac{1}{2}$-Hydrat** (Nitro-*m*-xylolsulfonsaures Zink + $5\frac{1}{2}H_2O$). In derselben Arbeit[4]) wurde ferner noch beschrieben: **Cupri-2,6-dinitro-1,3-xylol-4-sulfonat-Hemipentahydrat** (Dinitro-*m*-xylolsulfonsaures Kupfer + $2\frac{1}{2}H_2O$) = $[C_6H(NO_2)_2(CH_3)_2 . SO_3]_2Cu . 2\frac{1}{2}H_2O$, monoklin (unvollständig bestimmbar), und **Blei-5,6-dinitro-1,3-xylol-4-sulfonat-$4\frac{1}{2}$-Hydrat** (dinitro-*m*-xylolsulfonsaures Blei + $4\frac{1}{2}H_2O$) = $[C_6H(NO_2)_2(CH_3)_2 . SO_3]_2Pb . 4\frac{1}{2}H_2O$, rhombisch.

p-Xylol (1,4-Dimethylbenzol) = $C_6H_4(CH_3)_2$.

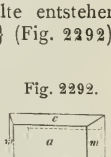
Schmelzpunkt 15°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}32 : 1 : 2{,}344$; $\beta = 110°7'$ Muthmann[5]).

Durch Erstarren des käuflichen Präparates in der Winterkälte entstehen große Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$ und $m\{110\}$ (Fig. 2292).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*65°20′ ca.
$a : c = (100) : (001) =$	—	*69 53 »
$r : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*54 37 »
$m : c = (110) : (001) =$	81°45′	82 30 »

Fig. 2292.



Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

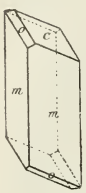
4) Bechhold, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **14**, 449.
5) Muthmann, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 398.

2,5-Dibrom-1,4-xylol = $C_6H_2Br_2(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 74°.

Monoklin prismatisch.

Fig. 2293.



$a : b : c = 0{,}8049 : 1 : 0{,}6208$; $\beta = 132°\,34'$ Miers und Pope[6]).

Dargestellt von Moody und Nicholson[7]). Krystalle aus Alkohol. Combination (Fig. 2293): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$; Endflächen oft unvollzählig.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = *61°\,19'$ beob.
$m : c = (110) : (001) = *54\ 25$ »
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) = *56\ 54$ »

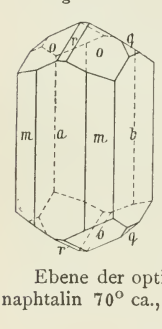
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; Auslöschungsschiefe auf $m\{110\}$ 37°; Dispersion stark.

[2,4,6-Trinitro-1,3-xylol = $C_6H(NO_2)_3(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 182°.
Spec. Gew. 1,604 Jaeger[8]).
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 1{,}3174 : 1 : 0{,}5045$ Jaeger[8]).

Fig. 2294.



Aus Benzol + Alkohol entstehen große hellgelbe, gut ausgebildete Krystalle der Combination (Fig. 2294): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{210\}$, $o\{111\}$, $r\{101\}$, $q\{021\}$; zuweilen kleinere sechsseitige Tafeln nach $a\{100\}$.

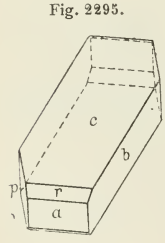
	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (210) : (2\bar{1}0) =$	—	*66° 47′
$o : a = (111) : (100) =$	—	*71 7½
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	50° 27′	50 29
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	41 54	41 53
$q : b = (021) : (010) =$	44 45	44 44

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ sehr vollkommen, nach $a\{100\}$ deutlich.

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, Axenwinkel in Bromnaphtalin 70° ca., Dispersion schwach.

2,5,6-Trinitro-1,3-xylol = $C_6H(NO_2)_3(CH_3)_2$.

Fig. 2295.



Schmelzpunkt 90°.
Spec. Gew. 1,553 Jaeger[8]).
Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 2{,}8359 : 1 : 0{,}8510$ Jaeger[8]).
$(\chi : \psi : \omega = 12{,}295 : 4{,}335 : 3{,}689$ »).
$\alpha = 100°\,51\frac{1}{4}'$, $\beta = 106°\,59\frac{1}{3}'$, $\gamma = 117°\,51\frac{1}{2}'$.

Die Substanz scheidet sich aus Alkohol in kleinen, weingelben Krystallen aus mit den Formen (Fig. 2295): $c\{001\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $p\{1\bar{1}0\}$, $r\{101\}$, untergeordnet $s\{30\bar{1}\}$, $t\{90\bar{4}\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$; die Zone [010] mit Vicinalflächen und gestreift (Jaeger l. c. 163).

6) Miers u. Pope, Zeitschr. f. Krystall. 1892, **20**, 323.
7) Moody u. Nicholson, Journ. Chem. Soc. London 1890, **57**, 974.
8) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1907, **42**, 161.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p:a = (1\bar{1}0):(100) =$	—	*99° 26½′
$a:b = (100):(010) =$	—	*59 38
$r:a = (101):(100) =$	—	*50 28¼
$a:c = (100):(001) =$	—	*65 22
$b:c = (010):(001) =$	—	*68 57½
$s:a = (30\bar{1}):(100) =$	57° 33½′	57 37 ca.
$t:c' = (90\bar{4}):(00\bar{1}) =$	38 49	38 45 »
$\omega:p = (1\bar{1}1):(1\bar{1}0) =$	60 28½	59 40 »

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Durch $c\{001\}$ eine Hyperbel sichtbar; Auslöschungsschiefe zur Kante $c:r = 13\frac{1}{2}°$.

4,5,6-Trinitro-1,3-xylol = $C_6H(NO_2)_3(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 125°.

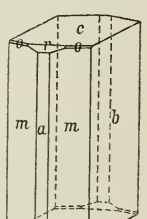
Spec. Gew. 1,494 Jaeger[8]).

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}5950:1:0{,}2706; \quad \beta = 91°49'\ \text{Jaeger}^8).$$
$$(\chi:\psi:\omega = 5{,}955:10{,}008:2{,}708; \ » \quad » \quad » \quad » \ ).$$

Jaeger (l. c. 162) beobachtete an den aus Alkohol erhaltenen, hell weingelben Krystallen die Combination (Fig. 2296): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, $o\{111\}$.

Fig. 2296.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*30° 44½′
$a:c = (100):(001) =$	—	*88 11
$r:c = (101):(001) =$	—	*24 8
$m:c = (110):(001) =$	88° 26½′	88 26
$o:c = (111):(001) =$	27 32	27 38

Spaltbarkeit nach $r\{101\}$ vollkommen, nach $a\{100\}$ unvollkommen.

Auslöschungsschiefe von $m\{110\}$ 16° ca.

Nitro-4,6-dichlor-1,3-xylol = $C_6HCl_2(NO_2)(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 118°—119°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}5884:1:?$ Stuhlmann(?)[9]).

Dargestellt von Claus und Runschke[9]). Krystalle aus Alkohol. Nach der c-Axe prismatische Combination: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$.

$$m:m = (110):(1\bar{1}0) = *60°58'\ \text{beob.}$$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, Axenwinkel klein.

1,3-Dimethyl-6-nitrophenyl-4-cyclotriazen (6-Nitro-1,3-xyloldiazoïmid) = $C_6H_2(NO_2)(CH_3)_2 \cdot N{<}\overset{N}{\underset{N}{}}$.

Schmelzpunkt 75°.

Monoklin. $a:b:c = 1{,}2453:1:?$; $\beta = 101°9'$ Beckenkamp[10]).

9) Claus u. Runschke, Journ. f. prakt. Chemie 1890, (2) **42**, 117. Der nicht angegebene Autor der Krystallbestimmung ist nach Mitteilung Beckenkamps wahrscheinlich Stuhlmann.

10) Beckenkamp, Zeitschr. f. Krystall. 1894, **23**, 576.

Die von Michel[11]) aus wäßrigem Alkohol erhaltenen und in seiner Dissertation (Basel) beschriebenen Krystalle sind kleine Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $a\{100\}$ und $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*50° 42′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*82 58
$a : c = (100) : (001) =$	78° 51′	78 30

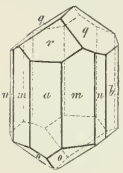
Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ zur c-Axe 7°.

2,3-Dinitro-1,4-xylol = $C_6H_2(NO_2)_2(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 93°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}8695 : 1 : 0{,}6382$; $\beta = 98°45'$ Barner[12]).

Fig. 2297.



Die älteste Bestimmung dieser Verbindung (dargestellt von Rommier[13]), Krystalle aus Alkohol) von Des Cloizeaux[2]) enthält keine Beschreibung der beobachteten Combination. Calderon[14]) untersuchte nach $r\{101\}$ dick tafelige Krystalle, an denen $m\{110\}$ und $q\{011\}$ gleich groß ausgebildet waren. Flächenreichere Krystalle, von Jannasch und Stünkel[15]) aus der Lösung in Eisessig erhalten, wurden von Barner beschrieben; diese zeigten die Formen (Fig. 2297): $m\{110\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$, $n\{120\}$, $q\{011\}$, $r\{101\}$, $o\{11\bar{1}\}$ und waren zuweilen auch tafelförmig nach $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Barner:	Des Cloizeaux:	Calderon:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*81° 21′	81° 20′	81° 24′
$m : r = (110) : (101) =$	—	*59 35	59 30	59 32
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*64 29	—	64 26
$r : a = (101) : (100) =$	48° 7′	48 6	—	—
$r : q = (101) : (011) =$	44 54	44 51	—	44 49
$q : m = (011) : (110) =$	63 33	63 35	—	63 26
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	75 31	75 34	—	75 41
$q : a = (011) : (100) =$	82 36	82 30	—	—
$o : o = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	57 37	57 44	—	—
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	63 36	63 49 ca.	—	—
$o : m = (11\bar{1}) : (110) =$	49 22	49 30	—	—
$n : m = (120) : (110) =$	19 8	19 10	—	—

Keine deutliche Spaltbarkeit; sehr spröde.

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie, wenig dispergiert, bildet für *Na* $13\frac{3}{4}°$ im spitzen Winkel β; $2E =$ 106° 56′ *Li*, 105° 8′ *Na*, 103° 45′ *Tl*.

11) Noelting, Grandmougin u. Michel, Ber. d. d. chem. Ges. 1892, **25**, 3342.
12) Barner, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. d. Univ. Göttingen 1882, 12. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **9**, 298.
13) Rommier, Compt. rend. 1870, **70**, 641 (Des Cloizeaux, ebenda 587).
14) Calderon, Zeitschr. f. Krystall. 1880, **4**, 233.
15) Jannasch u. Stünkel, Ber. d. d. chem. Ges. 1881, **14**, 1147. S. auch Jannasch, ebenda 1882, **15**, 2304.

2,3-Dinitro-1,4-xylol + 2,6-Dinitro-1,4-xylol = $[C_6H_2(NO_2)_2(CH_3)_2]_2$.

Schmelzpunkt 99°,5.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a : b : c = 0{,}6965 : 1 : 1{,}0682$ Barner[12]).

Dargestellt von Jannasch und Stünkel[15]). Aus einer Lösung beliebiger Mengen beider Isomeren in Eisessig scheiden sich Krystalle ab, welche nur $m\{110\}$ mit $o\{111\}$ (Fig. 2298) oder mit $\omega\{1\bar{1}1\}$ zeigen, beide Combinationen nebeneinander und gleich häufig; sehr selten treten auch kleine Flächen des entgegengesetzten Bisphenoïds, sowie von $c\{001\}$ und $x\{112\}$ auf. Bei Lösung äquivalenter Mengen der beiden Componenten wurden Krystalle vom Habitus der Fig. 2299 erhalten, welche stets eine der beiden Formen o und ω größer zeigten, ferner $c\{001\}$, $q\{011\}$ und häufig auch $x\{1\bar{1}2\}$ oder $x\{112\}$.

Fig. 2298.

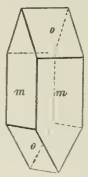
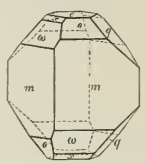


Fig. 2299.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*69° 43′
$o : m = (111) : (110) =$	—	*28 8½
$o : m = (111) : (1\bar{1}0) =$	72° 42′	72 16½
$x : o = (112) : (111) =$	18 47½	19 0 ca.
$o : q = (111) : (011) =$	46 21	46 20
$o : \omega' = (111) : (\bar{1}11) =$	92 42	92 52

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2E =$ 32° 31′ *Li*, 38° 36½′ *Na*, 43° 12′ *Tl*.

2,3,6-Trinitro-1,4-xylol = $C_6H(NO_2)_3(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 137°—140°.

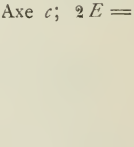
Spec. Gew. 1,590 Jaeger[16]).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}4232 : 1 : 1{,}8585$; $\beta = 104° 28′$ Jaeger[16]).

Die von Glinzer und Fittig[17]) dargestellten hellgelben Krystalle aus Aceton zeigten nach Heintze[18]) die Combination (Fig. 2300): $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $a\{100\}$, zuweilen auch prismatisch nach o. Jaeger erhielt aus Alkohol + Benzol kleine Blättchen, an denen auch $\{111\}$ neben $\{11\bar{1}\}$ auftrat, bei nochmaliger Wiederholung seiner Untersuchung nur die oben erwähnte Combination:

Fig. 2300.



	Berechnet:	Beobachtet: Jaeger:	Heintze:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*75° 32′	75° 40′
$o : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*67 27	68 15
$o : o = (\bar{1}11) : (11\bar{1}) =$	—	*62 46	61 48
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	75° 48′	75 56	75 22

16) Jaeger, Privatmitteilung (Mai 1912); die in der Zeitschr. f. Krystall. 1907, **42**, 164 mitgeteilten Werte sind irrtümlich und müssen durch die obigen ersetzt werden.

17) Glinzer u. Fittig, Ann. d. Chemie 1865, **136**, 309.

18) Heintze, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. d. Univ. Göttingen 1884, 7. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **11**, 83.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen (Heintze).

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$; die stark dispergierte 1. Mittellinie bildet ca. 28° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; Heintze fand: $2V = 63°17'$ *Li*, $64°32'$ *Na*, $66°7'$ *Tl*.

1,4-Xylenol (2) (*p*-Xylenol) = $C_6H_3(OH)(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 74°,5.

Spec. Gew. 1,169 Jaeger[19]).

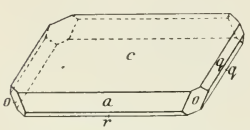
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}2129 : 1 : 2{,}2552$; $\beta = 109°44\frac{1}{2}'$ Jaeger[19]).

($\chi : \psi : \omega = 4{,}167 : 3{,}435 : 7{,}747$; » » » »).

Dargestellt von Jakobsen[20]). Krystalle aus Äther + Alkohol. Combination (Fig. 2301): $c\{001\}$, $a\{010\}$, $q\{011\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $r\{10\bar{2}\}$, $x\{60\bar{5}\}$.

Fig. 2301.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*70°15½′
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*84 41½
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*55 36
$r : c = (10\bar{2}) : (00\bar{1}) =$	57°50′	57 58
$q : c = (011) : (001) =$	64 46½	64 49
$x : r = (60\bar{5}) : (10\bar{2}) =$	25 28	25 29
$q : a = (011) : (100) =$	81 43½	81 56

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $a\{100\}$ vollkommen.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet ca. $21\frac{1}{2}°$ mit der c(?)-Axe im stumpfen Winkel β.

1,3-Dimethylphendiol (4,6) (*m*-Xylorcin) = $C_6H_2(OH)_2(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 125°.

Monoklin. $a : b : c = 1{,}7237 : 1 : ?$; $\beta = 141°39'$ Fock[21]).

Die von Kostanecki[22]) aus Chloroform oder durch Sublimation erhaltenen Krystalle sind dünne Täfelchen $c\{001\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$ *94°14′ beob.

$m : c = (110) : (001) =$ *57 54 »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

1,4-Dimethylphendiol (3,5) (*p*-Xylorcin, *β*-Orcin) = $C_6H_2(OH)_2(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 163°.

Ditetragonal bipyramidal.

$a : c = 1 : 1{,}6302$ Miller[23]).

Miller beobachtete an den von Stenhouse[23]) dargestellten Krystallen die Combination: $m\{110\}$, $o\{111\}$, $i\{112\}$, $c\{001\}$, $a\{100\}$, $d\{101\}$; Fock[21]) untersuchte unvollkommene kleine Bipyramiden $o\{111\}$ mit $d\{101\}$, $m\{110\}$ und $a\{100\}$, welche Kostanecki[22]) (l. c. 2322) aus Wasser erhalten hatte.

---

19) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1904, **38**, 92.

20) Jakobsen, Ber. d. d. chem. Ges. 1878, **11**, 26.

21) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **14**, 60.

22) Kostanecki, Ber. d. d. chem. Ges. 1886, **19**, 2324.

23) Stenhouse (Krystallbest. v. Miller), Ann. d. Chemie 1848, **68**, 105.

	Berechnet:	Beobachtet: Miller:	Fock:
$o : m = (111) : (110) =$	—	*23° 27′	23° 5′
$o : o = (111) : (\bar{1}11) =$	80° 54′	—	—
$d : d = (101) : (011) =$	74 8	—	74 2
$d : a = (101) : (100) =$	31 31½	—	—

2,4,6-Trioxy-1,3-dimethylbenzol (2,4-Dimethylphloroglucin) = $C_6H(OH)_3(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 163°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}0942 : 1 : 0{,}3686$; $\beta = 106° 47'$ Lang[24]).

Dargestellt von Weidel und Wenzel[25]). Krystalle aus Eisessig. Prismen $m\{110\}$ mit den sehr unregelmäßig und oft unvollständig entwickelten Formen: $c\{001\}$, $o\{111\}$, $x\{312\}$, $\zeta\{33\bar{2}\}$, $y\{531\}$, $s\{302\}$, $l\{310\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	92° 40′	92° 40′
$l : l = (310) : (3\bar{1}0) =$	28 30	—
$o : m = (111) : (110) =$	54 58	55 30
$o : c = (111) : (001) =$	23 32	23 0
$\zeta : m = (33\bar{2}) : (110) =$	60 41	62 0
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	33 34	—
$s : c = (302) : (001) =$	22 53	—
$x : s = (312) : (302) =$	8 9	8 15
$x : l = (312) : (310) =$	49 59	—
$l : c = (310) : (001) =$	74 11	—
$'x : l = (3\bar{1}2) : (310) =$	56 39	—
$s : m = (302) : (110) =$	63 51	65 0
$x : m = (312) : (110) =$	57 28	58 0
$'x : m = (3\bar{1}2) : (110) =$	70 18	69 0
$y : m = (531) : (110) =$	29 20	28 42
$'o : m = (1\bar{1}1) : (110) =$	81 30	81 0
$y : c = (531) : (001) =$	52 6	—
$y : y = (531) : (5\bar{3}1) =$	51 20	—
$y : 'm = (531) : (1\bar{1}0) =$	75 46	75 12
$\zeta : \zeta = (33\bar{2}) : (3\bar{3}\bar{2}) =$	56 44	—
$\zeta' : c = (\bar{3}\bar{2}2) : (001) =$	40 2	—
$\zeta' : o = (\bar{3}\bar{3}2) : (111) =$	43 39	—

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

2,4,6-Trioxy-1,3-dimethylbenzol-(2,4-Dimethylphloroglucin-)**Trihydrat** = $C_6H(OH)_3(CH_3)_2 . 3H_2O$.

Monoklin. $a : b : c = 1{,}402 : 1 : ?$; $\beta = 96° 20'$ Lang[24]).

Dargestellt von denselben Chemikern, wie vor. (l. c. 316 bzw. 240). Dünne Prismen $m\{110\}$, untergeordnet $c\{001\}$, $a\{100\}$, $b\{010\}$ (Lang l. c. 1190).

24) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1902, **111** (IIa), 1188. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 632.

25) Weidel u. Wenzel, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1898, **107** (IIb), 315. Monatsh. f. Chemie **19**, 239.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*54° 20′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*83 40
$m : c = (110) : (001) =$	86° 19′	86 0

3-Methoxy-2,6-dimethylphentriol = $C_6(OH)_3(O.CH_3)(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 125°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}6123 : 1 : 0{,}6230; \quad \beta = 125°\,22′ \text{ Lang}^{24}).$$

Dargestellt von Bosse[26]). Kurze sechsseitige Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $k\{021\}$, $q\{011\}$, $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ (Lang l. c. 1202).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*53° 4′
$k : b = (021) : (010) =$	44° 32′	44 50
$q : b = (011) : (010) =$	—	*63 4
$\omega : b = (11\bar{1}) : (010) =$	61 15	—
$m : c = (110) : (001) =$	58 48	58 34
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	65 28	66 0
$q : m = (011) : (110) =$	48 24	48 12
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	105 2	105 5
$q : \omega' = (011) : (\bar{1}11) =$	53 58	—
$m : k = (110) : (021) =$	—	*47 2
$k : \omega' = (021) : (\bar{1}11) =$	49 52	52 0
$m' : k = (\bar{1}10) : (021) =$	92 33	92 36

Ebene der optischen Axen wahrscheinlich $b\{010\}$.

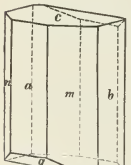
1,4-Dimethylchinon (Phloron, *p*-Xylochinon) = $C_6H_2O_2(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 123°.
Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}8626 : 1 : 0{,}5382 \text{ Muthmann}^{27}).$$
$$\alpha = 71°\,41′, \quad \beta = 93°\,12′, \quad \gamma = 89°\,24′.$$

Die von Heymann und Königs[28]) erhaltenen, intensiv gelben Krystalle aus Essigäther zeigen die Formen (Fig. 2302): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $q\{10\bar{1}\}$, selten $n\{1\bar{1}0\}$, und sind meist Zwillinge nach $n\{1\bar{1}0\}$.

Fig. 2302.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b' = (100) : (0\bar{1}0) =$	—	*88° 18′
$b' : c = (0\bar{1}0) : (001) =$	—	*71 37
$a : c = (100) : (001) =$	—	*86 26
$m : b = (110) : (010) =$	—	*48 43
$m : q = (\bar{1}10) : (\bar{1}01) =$	—	*57 50
$m : c = (\bar{1}10) : (001) =$	80° 19′	80 22
$q : c = (\bar{1}01) : (001) =$	31 33	31 40
$n : b' = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0) =$	45 51	46 32 ca.
$m : \underline{m} = (110) : (\underline{110}) =$	11 8	10 46
$m : \underline{a} = (110) : (\underline{100}) =$	37 35	38 3

26) Bosse, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1900, **109** (IIb), 830. Monatsh. f. Chemie **21**, 1029.
27) Muthmann, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 394.
28) Heymann u. Königs, Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 2395.

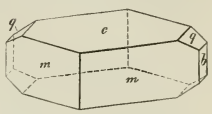
2-Amino-1,3-xylol-(β-*m*-Xylidin-)chlorhydrat = $C_6H_3(CH_3)_2(NH_2).HCl$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}5578:1:0{,}6179$; $\beta = 101^\circ 49'$ Arzruni[29]).

Dargestellt von Schmitz[30]). Krystalle aus salzsaurer Lösung. Combination (Fig. 2303): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$.

Fig. 2303.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*57° 16′
$q:b = (011):(010) =$	—	*58 50
$m:c = (110):(001) =$	—	*79 39
$q:m = (011):(110) =$	66° 19′	66 16
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	84 35	84 41

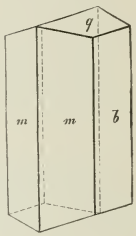
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

4-Amino-1,3-xylol-(α-*m*-Xylidin-)chlorhydrat = $C_6H_3(CH_3)_2(NH_2).HCl$.

1. Modification.

Monoklin prismatisch.

Fig. 2304.



$a:b:c = 0{,}9181:1:0{,}2873$; $\beta = 94^\circ 29'$ Arzruni[29]).

Schmitz[30]) (l. c. 179) erhielt gewöhnlich diese Modification in großen prismatischen Krystallen (Fig. 2304) aus heißem Wasser, doch »auch leicht« tafelförmige Krystalle der 2. Modification. Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*84° 56′
$q:b = (011):(010) =$	—	*74 1
$q:m = (011):(110) =$	—	*76 2
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	82° 30′	82 26½

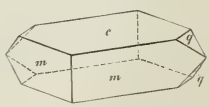
2. Modification.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}9805:1:0{,}9532$; $\beta = 96^\circ 22\frac{1}{2}'$ Arzruni[29]).

Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$ und $q\{011\}$.

Fig. 2305.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*88° 34′
$m:c = (110):(001) =$	—	*85 26½
$q:c = (011):(001) =$	—	*43 27
$q:m = (011):(110) =$	57° 29′	57 22½

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$(?).

4-Amino-1,3-xylol-(Xylidin-)bromhydrat = $C_6H_3(CH_3)_2(NH_2).HBr$.

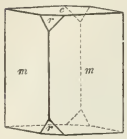
Rhombisch. $a:b:c = 0{,}8307:1:1{,}2125$ Bertram[31]).

29) Arzruni, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 216. Mit Corr. v. Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1891, **9**, 13.

30) Schmitz, Ann. d. Chemie 1878, **193**, 177 f.

31) Bertram, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. d. Univ. Göttingen 1882, 23. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **9**, 304.

Fig. 2306.



Die von Städel[32]) aus wässeriger Lösung erhaltenen und nicht ohne Zersetzung schmelzbaren Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2306): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$.

$$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = *79^{\circ}26' \text{ ca. beob.}$$
$$r : c = (101) : (001) = *55\ 35\ \text{» »}$$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2E = 55^{\circ}19'$ *Na*, $\varrho > v$.

4-Acetylamino-6-nitro-1,3-xylol = $C_6H_2(NO_2)(CH_3)_2.NH(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 159°.

Monoklin. $a : b : c = 0{,}6695 : 1 : ?$ $\beta = 100^{\circ}24'$ La Valle[33]).

Dargestellt von Errera und Maltese[33]). Aus Alkohol bilden sich sechsseitige Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$ und $b\{010\}$.

$$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = *66^{\circ}44' \text{ beob.}$$
$$m : c = (110) : (001) = *81\ 20\ \text{»}$$

Durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

4-Diacetylamino-6-nitro-1,3-xylol = $C_6H_2(NO_2)(CH_3)_2.N(C_2H_3O)_2$.

Schmelzpunkt 115°.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 1{,}0468 : 1 : 1{,}6134 \text{ La Valle}^{33}).$$
$$\alpha = 98^{\circ}7\tfrac{1}{2}', \quad \beta = 102^{\circ}25', \quad \gamma = 116^{\circ}5\tfrac{1}{2}'.$$

Die von denselben Chemikern wie vor. (l. c. 284) dargestellte Substanz krystallisiert aus Benzin mit den Formen $c\{001\}$, $b\{010\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$ entweder nach b und c prismatisch oder nach c tafelförmig.

	Berechnet:	Beobachtet:
$b : c = (010) : (001) =$	—	$*86^{\circ}57'$
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	$*67\ 5$
$\varrho : b = (10\bar{1}) : (010) =$	—	$*64\ 50$
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	—	$*78\ 0$
$\mu : b' = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0) =$	—	$*56\ 5$
$\varrho : \mu = (10\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	$68^{\circ}26'$	$68\ 28$

2,4-Dimethylphenyl-β-aminobuttersäurealdehyd = $C_6H_3(CH_3)_2.NH[CH(CH_2.CHO)(CH_3)]$.

Base vom Schmelzpunkte 102°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}2656 : 1 : 0{,}2685; \quad \beta = 101^{\circ}38' \text{ Eakle}^{34}).$$

Dargestellt von Mozdzynski[34]). Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$, untergeordnet $n\{130\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, selten $\varrho\{10\bar{1}\}$.

---

32) Städel, Ber. d. d. chem. Ges. 1883, **16**, 28; 1885, **18**, 2920.

33) Errera u. Maltese (Krystallbest. v. La Valle), Gazz. chim. ital. 1903, **33**, II, 283. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **41**, 269.

34) Mozdzynski (Krystallbest. v. Eakle), Dissert. d. Univ. Erlangen, München 1895, 33. S. auch W. v. Miller u. Plöchl, Ber. d. d. chem. Ges. 1896, **29**, 1468.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*29° 10′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*78 44
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*51 12
$n : b = (130) : (010) =$	52° 3′	52 33

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie ungefähr senkrecht zu $c\{001\}$.

Base vom Schmelzpunkte 131°.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 1{,}1516 : 1 : 1{,}0239 \text{ Eakle}^{34}).$$
$$\alpha = 108° 52′, \quad \beta = 120° 36′, \quad \gamma = 81° 2′.$$

Die von demselben Chemiker erhaltenen Krystalle zeigen die langprismatische Combination: $b\{010\}$, $a\{100\}$ mit den Endflächen $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$; selten tritt $\mu\{1\bar{1}0\}$ auf.

$a : b = (100) : (010) =$	*89° 25′ beob.
$a : c = (100) : (001) =$	*60 38 »
$b : c = (010) : (001) =$	*73 20 »
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	*46 38 »
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	*51 48 »

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Auslöschungsschiefe zur c-Axe in $a\{100\}$ 5°, in $b\{010\}$ 30°; durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

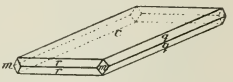
Natrium-1,4-xylol-2-sulfonat (p-Xylolsulfonsaures Natrium) = $C_6H_3(CH_3)_2 . SO_3Na$.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}9288 : 1 : 1{,}3823$ Miers und Pope[35]).

Dargestellt von Moody und Nicholson[36]). Aus Wasser lange rechtwinkelige Tafeln $c\{001\}$ mit $q\{011\}$, $r\{101\}$, $m\{110\}$ (Fig. 2307).

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : c = (011) : (001) =$	—	*54° 7′
$r : c = (101) : (001) =$	—	*56 6
$q : r = (011) : (101) =$	70° 55′	70 56
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	85 46½	85 51

Fig. 2307.



Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $b\{010\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2E =$ 27° 18′ *Li*, 27° 46′ *Na*, 28° 53′ *Tl*.

Natrium-1,4-xylol-2-sulfonat-(p-Xylolsulfonsaures Natrium)**Monohydrat** = $C_6H_3(CH_3)_2 . SO_3Na . H_2O$.

Spec. Gew. 1,522 Jaeger[37]).

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}9583 : 1 : 1{,}3663; \quad \beta = 116° 41′ \text{ Jaeger}^{37})$$
$$(\chi : \psi : \omega = 7{,}755 : 3{,}960 : 5{,}411; \quad » \quad » \quad » \quad » \quad).$$

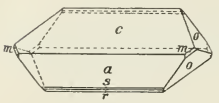
35) Miers u. Pope, Zeitschr. f. Krystall. 1892, **20**, 324.

36) Moody u. Nicholson, Journ. Chem. Soc. Lond. 1890, **57**, 974 f.

37) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1904, **38**, 93.

Die von Jakobsen[38]) erhaltenen großen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2308): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $r\{20\bar{1}\}$, $s\{40\bar{1}\}$, $m\{110\}$.

Fig. 2308.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*63° 19′
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*80 40
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*63 23½
$r : a = (20\bar{1}) : (100) =$	43° 21′	43 37½
$o : o' = (11\bar{1}) : (\bar{1}11) =$	74 27	74 34
$o : m = (11\bar{1}) : (110) =$	39 28½	39 20
$s : a = (40\bar{1}) : (100) =$	20 53	20 54

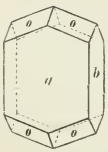
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ ein Axenbild mit schwacher Dispersion nahe parallel der a-Axe sichtbar.

Cupri-2-nitro-1,3-xylol-4-sulfonat-Dihydrat (Nitro-*m*-xylolsulfonsaures Kupfer + $2H_2O$) $= [C_6H_2(NO_2)(CH_3)_2.SO_3]_2Cu.2H_2O$.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}4513 : 1 : 0{,}3631$ Bechhold[4]).

Fig. 2309.



Dargestellt von Claus und Schmidt[39]). Combination (Fig. 2309): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*30° 11′
$o : a = (111) : (100) =$	—	*52 47
$o : o = (111) : (\bar{1}11) =$	82° 25′	83 14

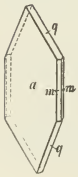
Spaltbarkeit nach $a\{100\}$. Farbe blaugrün.

Cupri-2-nitro-1,3-xylol-4-sulfonat-Hexahydrat (Nitro-*m*-xylolsulfonsaures Kupfer + $6H_2O$) $= [C_6H_2(NO_2)(CH_3)_2.SO_3]_2Cu.6H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 3{,}8390 : 1 : 1{,}7885$; $\beta = 109° 9'$ Bechhold[4]).

Fig. 2310.



Die von denselben Chemikern, wie vor., dargestellten Krystalle sind grüne Blättchen mit den Formen (Fig. 2310): $a\{100\}$, $q\{011\}$, $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*74° 35′
$q : m = (011) : (110) =$	—	*29 4
$q : a = (011) : (100) =$	—	*80 23
$q : q = (011) : (01\bar{1}) =$	61° 14′	59 57
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	38 15	37 20

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Zink-2-nitro-1,3-xylol-4-sulfonat-5½-Hydrat (Nitro-*m*-xylolsulfonsaures Zink + $5\frac{1}{2}H_2O$) $= [C_6H_2(NO_2)(CH_3)_2.SO_3]_2Zn.5\frac{1}{2}H_2O$.

Monoklin prismatisch.

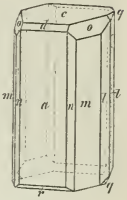
$a : b : c = 3{,}0460 : 1 : 1{,}5442$; $\beta = 102° 27'$ Bechhold[4]).

38) Jakobsen, Ber. d. d. chem. Ges. 1877, **10**, 1009; 1878, **11**, 22.
39) Claus u. Schmidt, Ber. d. d. chem. Ges. 1886, **19**, 1420.

Darsteller = vor. Beobachtete Formen (Fig. 2311): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $n\{210\}$, $o\{111\}$, $d\{101\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$, selten $l\{120\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$d : a = (101) : (100) =$	—	*53° 30′
$d : c = (101) : (001) =$	—	*24 3
$m : a = (110) : (100) =$	—	*71 25
$n : a = (210) : (100) =$	56° 5′	56 46
$l : m = (120) : (110) =$	9 3	9 33
$r' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	29 4	28 36
$o : c = (111) : (001) =$	36 56	37 27
$m : d = (110) : (101) =$	79 5	78 59
$o : d = (111) : (101) =$	36 17 *)	36 34
$o : a = (111) : (100) =$	69 11	69 26
$o : q = (111) : (011) =$	10 57	10 26
$q : c = (011) : (001) =$	37 1	37 21
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	58 56	58 35
$q : m = (011) : (110) =$	51 18	51 0
$'o : q = (1\bar{1}1) : (011) =$	72 53	73 35
$d : q = (101) : (011) =$	43 12	43 46
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	69 38 *)	70 1
$q : r' = (011) : (\bar{1}01) =$	45 45	46 8
$o : r' = (111) : (\bar{1}01) =$	52 35	52 39

Fig. 2311.



(* Diese beiden Winkelwerte widersprechen einander.)

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; Auslöschungsschiefe zur c-Axe in $b\{010\}$ ca. $4\frac{1}{2}°$.

Cupri-2,6-dinitro-1,3-xylol-4-sulfonat-Hemipentahydrat (Dinitro-*m*-xylolsulfonsaures Kupfer + $2\frac{1}{2}H_2O$) = $[C_6H(NO_2)_2(CH_3)_2.SO_3]_2Cu.2\frac{1}{2}H_2O$.

Monoklin. $\beta = 114°$ Bechhold[4]).

Die von Claus und Schmidt[39]) (l. c. 1424) erhaltenen, meergrünen Krystalle zeigen die Formen: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $o\{111\}$, $q\{011\}$(?), sind aber derart gerundet und unvollkommen, daß eine Bestimmung der Axenverhältnisse nicht möglich war.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$.

Blei-5,6-dinitro-1,3-xylol-4-sulfonat-4½Hydrat (Dinitro-*m*-xylolsulfonsaures Blei + $4\frac{1}{2}H_2O$) = $[C_6H(NO_2)_2(CH_3)_2.SO_3]_2Pb.4\frac{1}{2}H_2O$.

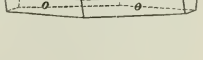
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}6121 : 1 : 1{,}7646$ Bechhold[4]).

Dargestellt von Denselben[39]) (l. c. 1425). Beobachtete Formen (Fig. 2312): $c\{001\}$, $o\{111\}$, $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	*73° 71′
$o : b = (111) : (010) =$	—	*59 58
$o : o = (111) : (\bar{1}11) =$	109° 44′	109 30

Fig. 2312.



Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Derivate der Dimethylbenzole mit Substitution in einer Methylgruppe.

Über hierher gehörige Homologe der S. 433—448 behandelten Benzyl- und Benzalverbindungen, welche übrigens z. T. flüssig sind, liegen keine Untersuchungen vor. Auch die drei isomeren Methylbenzoësäuren $C_6H_4(CH_3).COOH$ sind nicht gemessen worden, sondern nur einige Derivate derselben mit gleichzeitiger Substitution im Kern; es sind dies: **3-Nitro-1-methylbenzol-4-carbonsäure** (*o*-Nitro-*p*-toluylsäure) = $C_6H_3(NO_2)(CH_3).COOH$, monoklin; **Magnesium-3-chlor-6-nitro-1-methylbenzol-4-carbonat-Oktohydrat** (*a*-*m*-Nitro-*o*-chlor-*p*-toluylsaures Magnesium + $8H_2O$) = $[C_6H_2Cl(NO_2)(CH_3).COO]_2Mg.8H_2O$, triklin, **Baryum-3-chlor-2,6-dinitro-1-methylbenzol-4-carbonat-Monohydrat** (*m*-*a*-*m*-Dinitro-*o*-chlor-*p*-toluylsaures Baryum + H_2O) = $[C_6HCl(NO_2)_2(CH_3).COO]_2Ba.H_2O$, ebenfalls triklin; **4,5-Dioxy-1-methylbenzol-5-methyläther-3-carbonsäuremethylester** (Kreosolcarbonsäuremethylester) = $C_6H_2(OH)(O.CH_3)(CH_3).COO(CH_3)$, rhombisch; **4-Acetylamin-6-nitro-1,3-toluylsäure** = $C_6H_2(NO_2)(NH.C_2H_3O)(CH_3).COOH$, triklin.

Die vom Benzamid und seinen S. 517—519 erwähnten Derivaten durch Eintritt eines Methyls in den Benzolkern abgeleiteten Verbindungen fanden ebenfalls bisher keine krystallographische Bearbeitung, außer den drei isomeren Methylhippursäuren, **2-, 3-** und **4-Methylbenzoylaminoessigsäuren** (*o*-, *m*- und *p*-Tolursäuren) = $C_6H_4(CH_3).CO.NH(CH_2.COOH)$, welche sämtlich monoklin, ohne nähere Formverwandtschaft mit der Hippursäure, krystallisieren; dagegen ist eine größere Reihe von Angaben vorhanden über Homologe der Benzhydroxamsäure und ihrer Abkömmlinge. ***m*-Tolhydroxamsäure** = $C_6H_4(CH_3).C(OH):(N.OH)$ krystallisiert rhombisch und zeigt in den Winkeln der Zone der *a*-Axe und z. T. auch in den Cohäsionsverhältnissen Verwandtschaft mit der Benzhydroxamsäure; die isomere ***p*-Tolhydroxamsäure**, ebenfalls rhombisch, ist nur unvollständig bestimmt worden. Von der letzteren Säure sind sowohl der **Methyläther** = $C_6H_4(CH_3).C(OH):(N.O.CH_3)$, als auch der **Äthyläther** = $C_6H_4(CH_3).C(OH):(N.O.C_2H_5)$, gemessen worden, mangels vollständiger Bestimmung der Säure können aber die monoklinen bzw. rhombischen Krystallformen dieser Körper mit jener nicht verglichen werden; ein weiteres Substitutionsprodukt derselben Säure ist die trikline **Äthyl-anti-*p*-tolhydroximsäure** (*β*-Äthyl-*p*-tolhydroxamsäure) = $C_6H_4(CH_3).C(O.C_2H_5):(N.OH)$, deren Krystallform keine einfache Beziehung zu der analogen Äthylbenzhydroxamsäure zeigt, was auch für die beiden vorerwähnten Ester gilt. Über die Amide der Tolhydroxamsäuren liegt eine ausführliche Bestimmung vor von dem monoklinen ***o*-Homobenzenylamidoxim** = $C_6H_4(CH_3).C(NH_2):(N.OH)$, welches im Axenverhältnis $b:c$ und in der Spaltbarkeit dem Benzenylamidoxim (S. 521) ähnlich ist, und weniger

vollständige Angaben über **p-Homobenzenylamidoxim-(p-Tolenyl idoxim-)methyl-** und **äthyläther** = $C_6H_4(CH_3).C(NH_2):(N.O.CH_3)$ und $C_6H_4(CH_3).C(NH_2):(N.O.C_2H_5)$, beide monoklin; letztere scheinen einige krystallochemische Verwandtschaft mit den entsprechenden Äthern der p-Tolhydroxamsäure (s. S. 576) zu besitzen.

Der Phenylessigsäure und Mandelsäure homologe Tolylverbindungen und Derivate solcher sind nicht gemessen worden.

Eine vom Methyl-Normalpropylbenzol abgeleitete Verbindung ist die **o-Tolylpropionsäure** (o-Methylhydrozimmtsäure) = $C_6H_4(CH_3).CH_2.CH_2.COOH$, welche zwar auch, wie die β-Phenylpropionsäure (S. 567), monoklin krystallisiert, aber keine näheren Beziehungen ihrer Form zu dieser erkennen läßt.

Das Monoxyderivat des Methyl-Isopropylbenzols, das **Thymol** (1-Methyl-4-methoäthylphenol(3)) = $C_6H_3(OH)(CH_3).CH(CH_3)_2$ bildet große trigonale Krystalle von ausgesprochen rhomboëdrischer (pseudohexaëdrischer) Krystallstructur, daher es von großem Interesse wäre, einfachere Substitutionsproducte desselben, deren Kenntnis jedoch eine sehr unvollständige ist, damit zu vergleichen; abgesehen von dem monoklinen **6-Jodthymol** = $C_6H_2J(OH)(CH_3).CH(CH_3)_2$ wurden bisher nur Chinonkörper dieser Gruppe gemessen. **Thymochinon** (1-Methyl-4-methoäthylchinon (2, 5)) = $C_6H_2O_2(CH_3).CH(CH_3)_2$ krystallisiert triklin, gestattete aber nur die Bestimmung der drei Axenwinkel; von den drei Halogenderivaten desselben: **3-Chlor-, 3-Brom-** und **3-Jodthymochinon** (3-Chlor-, 3-Brom- und 3-Jod-1-methyl-4-methoäthylchinon (2, 5)) = $C_6HClO_2(CH_3).CH(CH_3)_2$ bzw. $C_6HBrO_2(CH_3).CH(CH_3)_2$ und $C_6HJO_2(CH_3).CH(CH_3)_2$ sind die beiden letzten monoklin und zweifellos isomorph, während die Chlorverbindung als rhombisch mit sehr ähnlichen Elementen beschrieben, aber die Frage ihrer Isomorphie nicht durch eingehende Untersuchung von Mischkrystallen mit einem der beiden anderen Körper geprüft wurde[1]); die stellungsisomeren **6-Chlor-, 6-Brom-** und **6-Jodthymochinon** (6-Chlor-, 6-Brom- und 6-Jod-1-methyl-4-methoäthylchinon (2, 5)) krystallisieren sämtlich monoklin, und zwar zeigen die beiden ersten, vollständig isomorphen Glieder dieser Gruppe Ähnlichkeit der Elemente $a:b$ und β mit den beiden monoklinen 3-Derivaten; dagegen weicht die Jodverbindung, besonders in dem Werte der c-Axe, so völlig von der Chlor- und Bromverbindung ab, daß es sich hier jedenfalls um eine andere Modification handelt, daher sie auch mit den beiden ersten nur in beschränktem Maße Mischkrystalle liefert. Thymochinon und die soeben erwähnten sechs Halogenderivate desselben liefern nun Oxime, deren Krystallformen sämtlich bestimmt worden sind. Diejenige des **Thymochinonoxim** (2) (Nitrosothymol) =

1) Die in betr. chemischen Abhandlung[27]) von Kehrmann S. 94 enthaltene Bemerkung, daß die drei Körper befähigt seien, in verschiedenen Verhältnissen Mischkrystalle zu bilden, ist ohne nähere Angaben nicht genügend. Über den Pleochroïsmus von Thymochinonoximderivaten liegen Beobachtungen vor von Agafanoff, Verh. d. russ. min. Ges. 1902, **39**, 497 f. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **37**, 494.

$C_6H_2O(:N.OH)(CH_3).CH(CH_3)_2$ ist monoklin; der gleichen Symmetrie-) klasse gehören auch **3-Chlor-, 3-Brom-** und **3-Jodthymochinonoxim (5** $= C_6HClO(:N.OH)(CH_3).CH(CH_3)_2$, $C_6HBrO(:N.OH)(CH_3).CH(CH_3)_2$ und $C_6HJO(:N.OH)(CH_3).CH(CH_3)_2$ an, aber die Chlorverbindung zeigt eine ganz andere Form, als die beiden anderen, liegt also offenbar in einer anderen Modification vor, während die Brom- und Jodverbindung unzweifelhaft isomorph sind; das vom Thymochinonoxim (2) (s. oben) sich ableitende **6-Chlorthymochinonoxim (2)** $= C_6HClO(:N.OH)(CH_3).CH(CH_3)_2$ krystallisiert, wie dieses, monoklin und zeigt recht ähnliche Elemente (nur $a:b$ und β haben durch den Eintritt des Cl-Atoms eine mäßige Vergrößerung erfahren); der Vergleich mit dem ebenfalls monoklinen 6-Chlorthymochinon lehrt, daß durch die Oximierung des einen O-Atoms eine sehr beträchtliche Änderung der c-Axe bewirkt wird; **6-Bromthymochinonoxim (2)** $= C_6HBrO(:N.OH)(CH_3).CH(CH_3)_2$ ist jedenfalls isomorph mit dem Chlorderivate, wurde aber infolge von Irrtümern bei der Bestimmung auf andere Elemente bezogen; dagegen krystallisiert **6-Jodthymochinonoxim (2)** $= C_6HJO(:N.OH)(CH_3).CH(CH_3)_2$ rhombisch, gehört also einer anderen dimorphen Modification der Reihe an. Endlich sind noch folgende Acetylverbindungen dieser Gruppe untersucht worden: **Acetylthymochinonoxim (2)** $= C_6H_2O(:N.OC_2H_3O)(CH_3).CH(CH_3)_2$, monoklin, **6-Chlor-, 6-Brom-** und **6-Jodacetylthymochinonoxim (2)** $= C_6HClO(:N.OC_2H_3O)(CH_3).CH(CH_3)_2$, $C_6HBrO(:N.OC_2H_3O)(CH_3).CH(CH_3)_2$ und $C_6HJO(:N.OC_2H_3O)(CH_3).CH(CH_3)_2$, rhombisch und vollkommen isomorph; das zu letzterem im Verhältnis der Stellungsisomerie stehende **3-Jodacetylthymochinonoxim (5)** krystallisiert ebenfalls rhombisch, aber mit anderem Habitus.

Über Sulfonsäurederivate der Propylmethylbenzole liegen nur sehr wenige Angaben vor. ***p*-Methyl-*n*-propylbenzol-(*α*-)2-sulfonsäureamid** $= C_6H_3(CH_3)(SO_2.NH_2)(CH_2.CH_2.CH_3)$ (unvollständig bestimmt), ***p*-Methyl-*i*-propylbenzol-(*α*-)2-sulfonsäure-**(Cymolsulfonsäure-) **Dihydrat** $= C_6H_3(CH_3)(SO_3H).CH(CH_3)_2.2H_2O$ und **Calcium-*p*-methyl-*i*-propylbenzol-(*α*-)2-sulfonat-** (Calcium-*p*-*i*-cymolsulfonat-) **Dihydrat** $= [C_6H_3(CH_3)(C_3H_7).SO_3]_2Ca.2H_2O$ krystallisieren sämtlich monoklin.

Noch geringer ist die Anzahl der krystallographisch untersuchten Derivate der Butylmethylbenzole; sie beschränkt sich auf das monokline **2,4,6-Trinitro-3-*ψ*-butyl-1-methylbenzol** (Trinitrobutyltoluol, künstlicher Moschus) $= C_6HNO_2)_3(CH_3).C(CH_3)_3$ und zwei Lactonverbindungen, welche man als Derivate eines (nicht bekannten) Iso-(*γ*-)butylen-(ditetryl-)toluols betrachten kann, nämlich ***α*-Carboxäthyl-4-methylbenzotetronsäureäthyl-** und ***n*-propyläther** $= C_6H_3(CH_3)<\begin{matrix}C(O.C_2H_5):C.COO.C_2H_5\\O\text{———}CO\end{matrix}$ und $C_6H_3(CH_3)<\begin{matrix}C(O.C_3H_7):C.COO.C_2H_5\\O\text{———}CO\end{matrix}$; letztere beiden krystallisieren in sehr nahe verwandten monoklinen Formen, und zwar hat, der Größe

des Moleküls entsprechend, der Eintritt noch einer weiteren Methylgruppe im Winkel β eine Änderung hervorgebracht, welche kaum die bei isomorphen Körpern vorkommenden Grenzen überschreitet, während die Änderungen der Axenverhältnisse noch geringere sind.

3-Nitro-1-methylbenzol-4-carbonsäure (*o*-Nitro-*p*-toluylsäure) = $C_6H_3(NO_2)(CH_3).COOH$.

Schmelzpunkt 161° (164°—165° corr.).
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}7564 : 1 : 0{,}8226$; $\beta = 97°14'$ Haushofer[2]).

Dargestellt von Niementowski und Rožanski[2]). Aus verdünntem Alkohol oder Benzol kurze Prismen $m\{110\}$ mit schmalen $b\{010\}$ und den ungefähr gleich großen Endflächen $q\{011\}$, $r\{101\}$ (stark gekrümmt), $\varrho\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	—	*73°37′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1)$	—	*78 25
$q : m = (011) : (110)$	—	*62 18*
$q : m' = (011) : (\bar{1}10)$	72°28′	72 19
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110)$	66 11	66 32*
$\varrho' : q = (\bar{1}01) : (011)$	61 3	61 15*

(* Diese drei Winkel sollen zusammen 180° betragen, daher ist einer derselben unrichtig.)

Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ 43° ca.

Magnesium-3-chlor-6-nitro-1-methylbenzol-4-carbonat-Oktohydrat (*a*-*m*-Nitro-*o*-chlor-*p*-toluylsaures Magnesium + $8H_2O$) = $[C_6H_2Cl(NO_2)(CH_3).COO]_2Mg.8H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}6795 : 1 : 2{,}1540$ Beckenkamp[3]).
$\alpha = 68°53'$, $\beta = 81°26'$, $\gamma = 90°45'$.

Die von Claus und Davidsen[4]) erhaltenen Krystalle sind sechsseitige Tafeln $c\{001\}$ mit den Formen: $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $q\{011\}$, untergeordnet $x\{114\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : \mu = (110) : (1\bar{1}0)$	—	*71°30′
$m : c = (110) : (001)$	—	*109 42
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001)$	—	*85 16
$q : c = (011) : (001)$	—	*83 31
$q : m = (011) : (110)$	—	*60 20
$q : \mu' = (011) : (\bar{1}10)$	57°19′	56 45
$x : c = (114) : (001)$	52 24	52 47

Eine Schwingungsrichtung in $c\{001\}$ ungefähr parallel der Kante $c : \mu$.

2) Niementowski u. Rožanski (Krystallbest. v. Haushofer), Ber. d. d. chem. Ges. 1888, **21**, 1994.
3) Beckenkamp, Zeitschr. f. Krystall. 1894, **22**, 134.
4) Claus u. Davidsen, Journ. f. prakt. Chemie 1889, (2) **39**, 495. Ann. d. Chemie 1891, **265**, 344 f.

Baryum-3-chlor-2,6-dinitro-1-methylbenzol-4-carbonat-Monohydrat (*m-a-m*-Dinitro-*o*-chlor-*p*-toluylsaures Baryum + H_2O) = $[C_6HCl(NO_2)_2(CH_3).COO]_2Ba.H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}8524 : 1 : 0{,}4632$ Beckenkamp[3]).

$\alpha = 57^\circ 13'$, $\beta = 149^\circ 0'$, $\gamma = 141^\circ 22'$.

Darsteller = vor. Prismen $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $b\{010\}$ mit $c\{001\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, oder nach der Kante $[111, 1\bar{1}1]$ verlängerte Combinationen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : \mu = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*83^\circ 10'$
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	—	$*54\ 10$
$m : c = (110) : (001) =$	—	$*43\ 30$
$o : c = (111) : (001) =$	—	$*22\ 15$
$m : b = (110) : (010) =$	—	$*28\ 30$
$\omega' : c = (\bar{1}\bar{1}1) : (001) =$	$71^\circ 26'$	$72\ 30$

Auslöschungsschiefe zur c-Axe in $m\{110\}$ 8°, in $\mu\{1\bar{1}0\}$ 40°.

4,5-Dioxy-1-methylbenzol-5-methyläther-3-carbonsäuremethylester (Kreosolcarbonsäuremethylester) = $C_6H_2(OH)(O.CH_3)(CH_3).COO(CH_3)$.

Schmelzpunkt 92°.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}5285 : 1 : 0{,}7334$ Fock[5]).

Dargestellt von Wende[6]). Pseudohexagonale Bipyramiden (Fig. 2313): $o\{111\}$ (matt und gekrümmt), $q\{021\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$.

Fig. 2313.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : q_1 = (021) : (02\bar{1}) =$	—	$*68^\circ 34'$
$o : c = (111) : (001) =$	—	$*57\ 30$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	$46^\circ 24'$	$47\ 0$ ca.
$o : q = (111) : (021) =$	$51\ 5$	$50\ 30$

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

4-Acetylamin-6-nitro-1,3-toluylsäure = $C_6H_2(NO_2)(NH.C_2H_3O)(CH_3).COOH$.

Schmelzpunkt 223°—225° (unter Zersetzung).

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 1{,}6623 : 1 : 1{,}0340$ Ranfaldi[7]).

$\alpha = 110^\circ 1'$, $\beta = 120^\circ 48\frac{1}{2}'$, $\gamma = 66^\circ 56\frac{1}{2}'$.

Aus Essigester, sowie aus Alkohol erhielt Errera[8]) schwefelgelbe Krystalle der Combination: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $\pi\{\bar{1}11\}$, $c\{001\}$, $p\{1\bar{1}1\}$, nach der c-Axe verlängert und meist tafelförmig nach $a\{100\}$.

---

5) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **14**, 59.

6) Wende, Ber. d. d. chem. Ges. 1886, **19**, 2326.

7) Ranfaldi, Rendic. Accad. Lincei, Roma 1905, (5) **14**, 1. Sem. 628. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **43**, 407 (hier, wie im Original, sind die Werte von α, β und γ durch die obigen von Zambonini berechneten Werte zu ersetzen).

8) Errera (Krystallbest. v. Ranfaldi), Gazz. chim. ital. 1905, **35**, 372.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*105° 33′
$a:c = (100):(001) =$	—	*64 4
$b:c = (010):(001) =$	—	*79 40
$p:c = (1\bar{1}1):(001) =$	—	*49 20
$p:a = (1\bar{1}1):(100) =$	—	*38 14
$p:b' = (1\bar{1}1):(0\bar{1}0) = 55°\,39\frac{3}{4}'$		55 36
$\pi:c = (\bar{1}11):(001) = 55\ \ 8\frac{3}{4}$		55 37
$\pi_1:a = (1\bar{1}\bar{1}):(100) = 73\ \ 3\frac{1}{3}$		72 49
$\pi:b = (\bar{1}11):(010) = 32\ \ 56\frac{1}{4}$		32 46

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Doppelbrechung negativ; 1. Mittellinie ungefähr senkrecht zu $c\{001\}$.

2-Methylbenzoylaminoessigsäure (*o*-Tolursäure) = $C_6H_4(CH_3).CO.NH(CH_2.COOH)$.

Schmelzpunkt 162°,5.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}3431:1:1{,}2821;\quad \beta = 102°\,52'$ Schmelcher[9]).

Dargestellt von Kraut, Gleditsch und Moeller[10]). Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $o\{111\}$, $n\{210\}$; aus Wasser die Combination Fig. 2314, aus Alkohol die Combination Fig. 2315 oder Fig. 2316.

Fig. 2314.

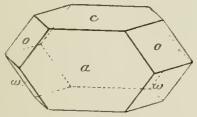


Fig. 2315.

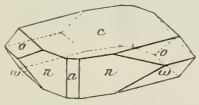
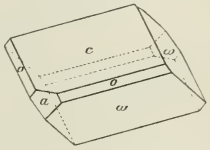


Fig. 2316.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*77° 8′
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*91 26
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	—	*65 13
$o:o' = (111):(\bar{1}11) = 61°\,23'$		61 29
$o:c = (111):(001) = 52\ \ 6\frac{3}{4}$		52 14
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) = 63\ \ 11\frac{1}{2}$		63 7
$o:o = (111):(1\bar{1}1) = 78\ \ 32$		78 26
$n:n = (210):(2\bar{1}0) = 66\ \ 25\frac{2}{3}$		66 44

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

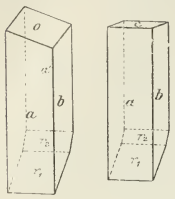
3-Methylbenzoylaminoessigsäure (*m*-Tolursäure) = $C_6H_4(CH_3).CO.NH(CH_2.COOH)$.

Schmelzpunkt 139°.
Monoklin domatisch.

$a:b:c = 1{,}1198:1:0{,}3346;\quad \beta = 90°\,18'$ Schmelcher[9]).

9) Schmelcher, Zeitschr. f. Krystall. 1892, **20**, 119 f.
10) Kraut, Gleditsch u. Moeller, Ann. d. Chemie 1889, **250**, 376.

Fig. 2317. Fig. 2318.



Die von denselben Chemikern, wie vorige, erhaltene Substanz liefert aus sehr langsam verdunstender wässeriger Lösung kleine rechtwinkelige Prismen, welche an einem Ende eine einzelne Fläche von $o\{111\}$ oder an deren Stelle eine der Formen $o_1\{121\}$, $o_2\{364\}$, $o_3\{\bar{2}.5.10\}$, am anderen $r_1\{301\}$, $r_2\{401\}$ oder $r_3\{501\}$ zeigte (Fig. 2317); abgebrochene Krystalle mit der Spaltfläche $c\{001\}$ (s. Fig. 2318).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*89° 42′
$o : a = (111) : (100) =$	—	*73 55
$o : b = (111) : (010) =$	—	*72 15
$r_1 : a' = (\bar{3}0\bar{1}) : (\bar{1}00) =$	47° 57¾′	48 0
$r_2 : a' = (\bar{4}0\bar{1}) : (\bar{1}00) =$	39 47¾	40 0
$r_3 : a' = (\bar{5}0\bar{1}) : (\bar{1}00) =$	33 42	34 23 ca.
$o_1 : a = (121) : (100) =$	75 49	75 5
$o_1 : b = (121) : (010) =$	57 22½	58 23
$o_2 : a = (364) : (100) =$	78 25	78 45
$o_2 : b = (364) : (010) =$	63 56	63 30
$o_3 : a = (\bar{2}.5.10) : (\bar{1}00) =$	86 55	87 3
$o_3 : b = (\bar{2}.5.10) : (010) =$	80 31	80 50

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

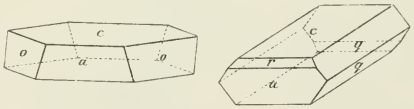
4-Methylbenzoylaminoessigsäure (*p*-Tolursäure) = $C_6H_4(CH_3).CO.NH(CH_2.COOH)$.

Schmelzpunkt 161°—161,5°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}1058 : 1 : 1{,}3763; \quad \beta = 94°28' \text{ Schmelcher}^{9}).$$

Keferstein[11]) beschrieb die Krystalle irrtümlich als rhombische Tafeln ($c\{001\}$), begrenzt durch zwei prismatische Formen, deren eine mit dem Winkel 73°24′ unzweifelhaft $q\{011\}$ ist (s. Fig. 2320), während die andere zweien, von Schmelcher nicht beobachteten Pinakoïden 2. Art entspricht. Letzterer erhielt aus Essigester die Combination (Fig. 2319): $c\{001\}$, $o\{221\}$, $a\{100\}$, aus verdünntem Alkohol nach der a-Axe verlängerte Tafeln $c\{001\}$ mit $q\{011\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$ (Fig. 2320).

Fig. 2319. Fig. 2320.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*85° 32′
$o : c = (221) : (001) =$	—	*72 7
$o : o = (221) : (2\bar{2}1) =$	—	*89 48
$r : c = (101) : (001) =$	48° 31½′	48 27
$q : c = (011) : (001) =$	53 55	53 29
$q : a = (011) : (100) =$	87 22¼	87 12
$o : a = (221) : (100) =$	48 40¾	48 47

11) Kraut (Krystallbest. v. Keferstein), Ann. d. Chemie 1856, **98**, 361.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

m-Tolhydroxamsäure = $C_6H_4(CH_3).C(OH):(N.OH)$.

Schmelzpunkt 119°—120°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}5381:1:0{,}2908$ Hecht[12]).

Dargestellt von Griebsch[13]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*56° 34′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*32 26
$q:m = (011):(110) =$	82° 24′	82 26

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ sehr vollkommen, nach $b\{010\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $c\{001\}$; durch $m\{110\}$ die Axenbilder, nach b ca. 25° geneigt, ohne bemerkbare Dispersion, sichtbar.

p-Tolhydroxamsäure = $C_6H_4(CH_3).C(OH):(N.OH)$.

Schmelzpunkt 148°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}9325:1:?$ Klautzsch[13]).

Aus Alkohol bildet die ebenfalls von Griebsch[13]) (l. c. 176) dargestellte Säure dünne Blättchen $c\{001\}$, begrenzt von $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$ *86° ca. beob.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel klein, Dispersion unmerklich.

p-Tolhydroxamsäuremethyläther = $C_6H_4(CH_3).C(OH):(N.O.CH_3)$.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 3{,}245:1:2{,}541$; $\beta = 100°58'$ Sommerfeldt[14]).

Die, wie die vor., im Laboratorium von Lossen (Kilg, Dissert. d. Univ. Königsberg 1897, 18) dargestellte Verbindung bildet dicke rectanguläre Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $c\{001\}$, $o\{10\bar{1}\}$ $m\{110\}$; ferner werden (ohne Messungen) angegeben: $\{503\}$ und $\{32\bar{2}\}$.

$a:c = (100):(001) =$ *79° 2′ beob.
$o:a = (10\bar{1}):(100) =$ *58 $52\frac{1}{2}$ »
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$ *34 51 »

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.
Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, bildet 30° für *Na* (für Rot ca. $1\frac{1}{2}$° mehr, für Blau weniger) mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; 1. Mittellinie Axe b, Axenwinkel in Olivenöl = 72°57′ *Li*, 72°24$\frac{1}{2}$′ *Na*, 70°4′ blau; $\alpha = 1{,}566$ rot, 1,5787 *Na*, 1,626 blau.

---

12) Hecht, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **14**, 332.
13) Lossen u. Mitarbeiter (Krystallbest. v. Hecht, Klautzsch u. Kühn), Ann. d. Chemie 1894, **281**, 174. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 605.
14) Sommerfeldt, N. Jahrb. f. Min. usw. 1899, **2**, 76. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **35**, 202.

p-Tolhydroxamsäureäthyläther = $C_6H_4(CH_3).C(OH):(N.O.C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 101°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}5642:1:0{,}7212$ Kühn[13]).

Dargestellt von Lossen[13]) (l. c. 189). Krystalle aus Äther mit wenig Petroläther. Prismen $m\{110\}$, mit $b\{010\}$, $q\{011\}$ und $c\{001\}$.

$$m:m = (110):(1\bar{1}0) = *58°52' \text{ beob.}$$
$$q:q = (011):(01\bar{1}) = *71\ 36 \quad »$$

Doppelbrechung positiv; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a.

Äthyl-anti-p-tolhydroximsäure (β-Äthyl-p-tolhydroxamsäure) = $C_6H_4(CH_3).C(O.C_2H_5):(N.OH)$.

Schmelzpunkt 103°.

Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}797:1:0{,}459 \text{ Hecht und Kühn}[13]).$$
$$\alpha = 93°1', \quad \beta = 101°53', \quad \gamma = 88°56'.$$

Die ebenfalls von Lossen[13]) (l. c. 209) aus Äther + Ligroïn erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $r\{1\bar{2}0\}$, $q\{011\}$, $z\{0\bar{1}1\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$; tafelförmig nach $\{100\}$ oder prismatisch nach c.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*90°28'
$r:a = (1\bar{2}0):(100) =$	—	*57 2
$q:b = (011):(010) =$	—	*63 27
$z:b' = (0\bar{1}1):(0\bar{1}0) =$	—	*68 13
$q:a = (011):(100) =$	—	*79 36
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	70°51'	71 7
$z:r = (0\bar{1}1):(1\bar{2}0) =$	65 26	65 41

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Die der Ebene der optischen Axen entsprechende Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ bildet 74° mit der c-Axe; eine Mittellinie mit positiver Doppelbrechung nahe senkrecht zu $a\{100\}$; Axenbilder nicht sichtbar.

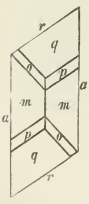
o-Homobenzenylamidoxim = $C_6H_4(CH_3).C(NH_2):(N.OH)$.

Schmelzpunkt 149°,5.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}1698:1:1{,}0181; \quad \beta = 101°50' \text{ Fock}[15]).$$

Fig. 2321.



Dargestellt von Schubart[16]). Krystalle aus Wasser. Nach der b-Axe verlängerte Combinationen (Fig. 2321): $a\{100\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $p\{12\bar{1}\}$, $o\{12\bar{1}\}$; die vorherrschenden Formen a und r mit gekrümmten und geknickten Flächen ausgebildet.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*82°16'
$q:m = (011):(110) =$	—	*51 10
$q:m' = (011):(\bar{1}10) =$	—	*64 10
$q:a = (011):(100) =$	81°39'	81 23
$r:a = (10\bar{1}):(100) =$	55 48	55 24
$q:q = (011):(01\bar{1}) =$	90 14	90 22

15) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 381.

16) Schubart, Ber. d. d. chem. Ges. 1889, **22**, 2438.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : m = (10\bar{1}) : (110)$	$= 68^\circ 18'$	$68^\circ 27'$
$q : r' = (011) : (\bar{1}01)$	$= 60\ 32$	$60\ 34$
$p : r' = (121) : (\bar{1}01)$	$= 85\ 14$	$85\ 22$
$p : a = (121) : (100)$	$= 64\ 9$	$64\ 12$
$p : p = (121) : (\bar{1}2\bar{1})$	$= 72\ 16$	—
$p : m = (121) : (110)$	$= 26\ 28$	$26\ 24$
$p : m' = (121) : (\bar{1}10)$	$= 71\ 15$	—
$o : a = (12\bar{1}) : (100)$	$= 73\ 19$	$73\ 19$
$o : o' = (12\bar{1}) : (\bar{1}21)$	$= 61\ 26$	$61\ 35$
$o : m = (12\bar{1}) : (110)$	$= 33\ 14$	$33\ 9$
$o' : m = (\bar{1}21) : (110)$	$= 62\ 42$	$62\ 31$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ ziemlich vollkommen.

p-Homobenzenylamidoxim-(p-Tolenylamidoxim-)methyläther = $C_6H_4(CH_3).C(NH_2):(N.O.CH_3)$.

Schmelzpunkt 85°.

Die von Lossen[13]) (l. c. 284) aus wässerigem Alkohol erhaltenen Krystalle sind nach Kühn (ebenda) monokline dünne Prismen $m\{110\}$, $a\{100\}$ ohne Endflächen.

$m : a = (110) : (100) = 68^\circ$ beob.

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

p-Homobenzenylamidoxim-(p-Tolenylamidoxim-)äthyläther = $C_6H_4(CH_3).C(NH_2):(N.O.C_2H_5)$.

Schmelzpunkt $61\frac{1}{2}^\circ$ (64° Schubart).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}539 : 1 : 0{,}272$; $\beta = 111^\circ$ Klautzsch[13]).

Dargestellt von Lossen[13]) (l. c. 282). Krystalle aus Äther + Ligroïn. Tafeln $b\{010\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$ und $q\{011\}$.

$m : b = (110) : (010) = *63^\circ 18'$ beob.
$q : b = (011) : (010) = *75\ 46$ »
$[100] : [001] = *111\ 0$ »

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet 60° mit der c-Axe im spitzen Winkel β.

o-Tolylpropionsäure (o-Methylhydrozimmtsäure) = $C_6H_4(CH_3).CH_2.CH_2.COOH$.

Monoklin prismatisch. Die von Young[17]) aus verdünnter alkoholischer Lösung erhaltene Säure krystallisiert nach Haushofer[17]) in langen Prismen der Combination $m\{110\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, für welche folgende Winkel angegeben werden:

$m : m = 36^\circ 35'$ beob.
$q : q = 24\ 54$ »
$q : m = 66\ 56$ »

Da die Angabe der Indices mit ihren Vorzeichen fehlt, können die (von Haushofer nicht angegebenen) Elemente nicht berechnet werden.

17) Young (Krystallbest. v. Haushofer), Ber. d. d. chem. Ges. 1892, **25**, 2104. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **24**, 422.

Thymol (1-Methyl-4-methoäthylphenol(3)) = $C_6H_3(OH)(CH_3).CH(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 50°—51°,5.

Spec. Gew. 1,029—1,069 (ält. Bestimm.).

Ditrigonal skalenoëdrisch.

$$a = 79^\circ 51\frac{2}{3}'\ (a:c = 1:1{,}5679\ \text{Pope}^{18})).$$

Miller[19]) untersuchte von Stenhouse[19]) aus Alkohol erhaltene Krystalle der gewöhnlichen Combination $r\{100\}$, $d\{110\}$, $c\{111\}$, welche oft nach einem Flächenpaar von r tafelförmig ausgebildet ist; ebenfalls aus Alkohol erhalten waren die von Groth[20]) gemessenen und optisch untersuchten Krystalle. Die genauesten Messungen stellte Pope an Krystallen aus Essigsäure, Äthylessigäther oder Aceton an, welche außer den gewöhnlichen Formen noch $p\{10\bar{1}\}$ zeigten; Derselbe wies auch nach, daß beim Schmelzen keine Umwandlung eintritt. Über das Wachstum der Krystalle in der Schmelze liegen Beobachtungen von Gaubert[21]) vor.

	Berechnet:	Beobachtet: Pope:	Miller:	Groth:
$r:c = (100):(111) =$	—	*61° 6′	61° 8½′	61°18′ ca.
$r:r = (100):(010) =$	98°36½′	98 36	98 41	98 35
$d:c = (110):(111) =$	42 10	42 10	42 15	42 59 ca.
$d:d = (110):(011) =$	71 5½	71 6	—	—

Spaltbarkeit nach $r\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Brechungsindices nach Shadwell[22]):

Li:	$\omega = 1{,}5218$	$\varepsilon = 1{,}602$ ca.
Na:	1,5252	1,609 »
Tl:	1,5305	1,613 »

6-Jodthymol = $C_6H_2J(OH)(CH_3).CH(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 69°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 3{,}6850:1:3{,}0114;\quad \beta = 118^\circ 52'\ \text{Boeris}^{23}).$$

Dargestellt von G. Scacchi[24]). Krystalle aus Alkohol und Petroläther. Nach der b-Axe verlängerte Combinationen von $c\{001\}$ (meist vorherrschend), $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*72°47′
$a:c = (100):(001) =$	—	*61 8
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*49 46
$\sigma':\varrho' = (\bar{2}01):(\bar{1}01) =$	31°51′	31 42
$m:c = (110):(001) =$	81 47	81 45
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	83 56	83 52
$\sigma:m = (20\bar{1}):(110) =$	76 22	76 16

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $a\{100\}$.

18) Pope, Journ. Chem. Soc. London 1899, **75**, 464. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **34**, 444.

19) Stenhouse (Krystallbest. v. Miller), Ann. d. Chemie 1856, **98**, 310.

20) Groth, Poggendorffs Ann. d. Phys. 1868, **135**, 635.

21) Gaubert, Bull. soc. fr. min. 1904, **27**, 233. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **42**, 107.

22) Shadwell, Unveröffentl. Beob. im min. Inst. d. Univ. Straßburg (ca. 1878).

23) Boeris, Rendic. Accad. Lincei, Roma 1894, (5) **3**, I, 201. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 203.

24) G. Scacchi, Il Raccoglitore medico. 1892, (5) **14**, 85.

Thymochinon (1-Methyl-4-methoäthylchinon (2,5)) = $C_6H_2O_2(CH_3).CH(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 45°,5.
Triklin.

$a = 52°36'$, $\beta = 132°35'$, $\gamma = 117°44'$ Duparc und Stroesco[25]).

Das von Kehrmann erhaltene Präparat aus Ligroïn und Alkohol bildet citrongelbe, stark pleochroïtische Tafeln $a\{100\}$, $c\{001\}$ und $b\{010\}$.

$a : b = (100) : (010) = *84°20'$ beob.
$a : c = (100) : (001) = *56\ 33$ »
$b : c = (010) : (001) = *116\ 44$ »

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$.
Eine Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ bildet 5° mit der c-Axe im spitzen Winkel α, eine in $b\{010\}$ 26° im spitzen Winkel β; durch $a\{100\}$ eine Axenhyperbel sichtbar.

3-Chlorthymochinon (3-Chlor-1-methyl-4-methoäthylchinon (2,5)) = $C_6HClO_2(CH_3).CH(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 41°,5.
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}3515 : 1 : 0{,}4004$ Stroesco[26]).
$(a : b : c = 1 : 2{,}8449 : 1{,}1390$ »).

Dargestellt von Kehrmann[27]). Krystalle aus Ligroïn. Beobachtete Formen: $b\{010\}$ vorherrschend, $m\{110\}$, $o\{111\}$, $x\{113\}$ als schmale Randflächen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	$*70°38'$
$o : m = (111) : (110) =$	—	$*39\ 38$
$o : b = (111) : (010) =$	$75°12'$	$75\ 12$
$o : 'm = (111) : (1\bar{1}0) =$	$53\ 4$	$53\ 1$
$x : m = (113) : (110) =$	$68\ 5$	$68\ 25$
$x : b = (113) : (010) =$	$82\ 53$	$82\ 53$
$x : 'm = (113) : (1\bar{1}0) =$	$73\ 4$	$73\ 8$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ und $b\{010\}$ unvollkommen.
Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a, Dispersion $\varrho < v$.

3-Bromthymochinon (3-Brom-1-methyl-4-methoäthylchinon (2,5)) = $C_6HBrO_2(CH_3).CH(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 53°—54°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}7130 : 1 : 1{,}1396$; $\beta = 91°51'$ Stroesco[26]).

Die von demselben Chemiker[27]) aus Ligroïn erhaltenen gelben, deutlich pleochroïtischen Krystalle sind rectanguläre Tafeln $a\{100\}$, begrenzt von $c\{001\}$, $r\{10\bar{7}\}$, $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{7}\}$; zuweilen ist die letztere Form über m herrschend (Stroesco l. c. 42).

25) Duparc u. Stroesco, Bull. soc. fr. min. 1895, **18**, 126. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **27**, 616.
26) Stroesco, Thèse d. l'univ. Genève 1896, 45. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **30**, 80.
27) Kehrmann, Ann. d. Chemie 1900, **310**, 90 f.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*88° 9′
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*75 39
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*50 54
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	93°28′	93 26
$\omega' : m = (\bar{1}11) : (110) =$	53 19	53 19
$m : a = (110) : (100) =$	69 45	69 45
$m : c = (110) : (001) =$	89 22	89 21
$\tau' : c = (\bar{1}07) : (001) =$	3 26	3 26
$\tau : m = (10\bar{7}) : (110) =$	89 27	89 20
$\tau : \omega = (10\bar{7}) : (11\bar{1}) =$	49 47	49 44

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $m\{110\}$ unvollkommen.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 30° mit der c-Axe im spitzen Winkel β; Axenebene $b\{010\}$(?).

3-Jodthymochinon (3-Jod-1-methyl-4-methoäthylchinon(2,5)) = $C_6HJO_2(CH_3).CH(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 65°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}5257 : 1 : 1{,}1396; \quad \beta = 95°20′ \text{ Stroesco}^{26}).$$

An den aus Ligroïn erhaltenen Krystallen des Präparates von Kehrmann[27]) beobachtete Stroesco (l. c. 37) die Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, meist a vorherrschend, wie bei der Bromverbindung.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*84°40′
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*76 39
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*51 52
$m : a = (110) : (100) =$	68°19′	68 19
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	40 6	40 16
$\omega' : m = (\bar{1}11) : (110) =$	53 32	53 32
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	94 0	94 59

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen, nach $m\{110\}$ weniger vollkommen.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 27° mit der c-Axe im spitzen Winkel β; Axenebene $b\{010\}$(?). Farbe der Schwingungen parallel der c-Axe orangerot, parallel der b-Axe goldgelb.

6-Chlorthymochinon (6-Chlor-1-methyl-4-methoäthylchinon(2,5)) = $C_6HClO_2(CH_3).CH(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 39°—40°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}2533 : 1 : 2{,}5796; \quad \beta = 95°22′ \text{ Stroesco}^{26}).$$

Dargestellt von Kehrmann[27]). Gelbe, deutlich pleochroïtische Krystalle aus Alkohol, Ligroïn oder Eisessig. Nach Stroesco (l. c. 31) nach der b-Axe verlängerte Combinationen von $c\{001\}$ mit $a\{100\}$, $s\{102\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*84°38′
$o : a = (111) : (100) =$	—	*65 48
$o : c = (111) : (001) =$	—	*68 30

	Berechnet:	Beobachtet:
$s : a = (102) : (100) =$	$56^\circ 14'$	$56^\circ 14'$
$\sigma' : c = (\bar{1}02) : (001) =$	31 3	31 2
$q : c = (011) : (001) =$	68 43	68 43
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	68 42	68 36
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	71 57	71 54
$q : a = (011) : (100) =$	88 3	87 56
$o : s = (111) : (102) =$	59 53	59 48
$s : q = (102) : (011) =$	71 23	71 23
$\omega : s = (11\bar{1}) : (102) =$	94 11	94 22
$o : \sigma' = (111) : (\bar{1}02) =$	83 8	83 0
$q : \sigma' = (011) : (\bar{1}02) =$	71 53	71 40
$\omega : \sigma = (11\bar{1}) : (10\bar{2}) =$	62 42	62 43
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	116 31	116 23
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	121 12	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $a\{100\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ deutlich. Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet ca. 90° mit der c-Axe.

6-Bromthymochinon (6-Brom-1-methyl-4-methoäthylchinon (2,5)) = $C_6HBrO_2(CH_3).CH(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 46°—47°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}2284 : 1 : 2{,}5002$; $\beta = 94^\circ 11'$ Stroesco[26]).

Die ebenfalls von Kehrmann[27]) erhaltenen Krystalle aus Ligroïn zeigen dieselben Formen, wie die Chlorverbindung, und sind wie jene nach der b-Axe verlängert mit vorherrschendem $c\{001\}$ (Duparc und Stroesco[25]) l. c. 133 hatten die Krystalle irrtümlich als triklin beschrieben, s. Stroesco l. c. 24).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*85^\circ 49'$
$o : a = (111) : (100) =$	—	$*66$ 1
$o : c = (111) : (001) =$	—	$*68$ 24
$s : a = (102) : (100) =$	$57^\circ 34'$	57 33
$\sigma' : a = (10\bar{2}) : (100) =$	63 56	64 2
$q : c = (011) : (001) =$	68 9	68 9
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	68 40	68 42
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	119 44	—
$o : s = (111) : (102) =$	59 43	59 54
$o : \sigma = (111) : (10\bar{2}) =$	82 44	82 28
$q : a = (011) : (100) =$	88 27	88 23
$q : \sigma = (011) : (10\bar{2}) =$	71 15	71 20
$\omega : \sigma = (11\bar{1}) : (10\bar{2}) =$	64 56	62 13
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	116 3	116 0

Doppelbrechung negativ; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$ und ungefähr senkrecht zur c-Axe, 1. Mittellinie Axe b.

6-Jodthymochinon (6-Jod-1-methyl-4-methoäthylchinon (2,5)) = $C_6HJO_2(CH_3).CH(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 61°—62°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}0164 : 1 : 0{,}4834$; $\beta = 100^\circ 3'$ Duparc und Stroesco[25]).

Die roten, stark pleochroïtischen Krystalle, aus Ligroïn erhalten, sind nach Duparc und Stroesco, l. c. 130, Prismen $m\{110\}$, $a\{100\}$ mit schmalem $l\{210\}$ und den Endflächen $c\{001\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$; die Krystalle aus alkoholischer Lösung sind nach der c-Axe dünn nadelförmig.

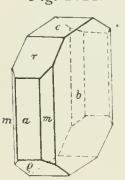
	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*79°57′
$r : c = (101) : (001) =$	—	*12 46
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*53 28
$l : a = (210) : (100) =$	44°48′	44 59
$l : c = (210) : (001) =$	82 53	83 9
$l : r = (210) : (101) =$	74 1	73 59
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	13 50	13 20
$m : \varrho = (110) : (10\bar{1}) =$	88 18	88 20
$l : \varrho = (210) : (10\bar{1}) =$	87 20	87 20
$m : r = (110) : (101) =$	79 57	79 17
$m : c = (110) : (001) =$	85 30	85 40

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$, 14° zur c-Axe geneigt.

Thymochinonoxim (2) (Nitrosothymol) = $C_6H_2O(:N.OH)(CH_3).CH(CH_3)_2$.

Zersetzungstemperatur 155°—160°.

Fig. 2322.



Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}9874 : 1 : 0{,}8941$; $\beta = 94°57'$ Panebianco[28]).

Es wurden zwei aus Benzol krystallisierte Präparate, eines von Paternò und Canzoneri[29]), das zweite auf anderem Wege von Paternò und Spica[30]) dargestellt, untersucht. Beobachtete Formen (Fig. 2322): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, nicht immer vorhanden $m\{110\}$ und $c\{001\}$. Zwillinge nach $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : a = (101) : (100) =$	61°42′	61°40′
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	25 0	25 4
$\varrho : a = (100) : (10\bar{1}) =$	69 57	69 53½
$r : \varrho' = (101) : (\bar{1}01) =$	48 20	48 21
$m : b = (110) : (010) =$	26 47	26 47½

Spaltbarkeit nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet mit der c-Axe 25° im stumpfen Winkel β; 1. Mittellinie Axe b; $2H = 86°10'$ rot, 82°20′ violett. Farbe citron- bis strohgelb.

3-Chlorthymochinonoxim (5) = $C_6HClO(:N.OH)(CH_3).CH(CH_3)_2$.

Zersetzungstemperatur 158°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}5108 : 1 : 2{,}4362$; $\beta = 118°20'$ Stroesco[26]).

28) Panebianco, Atti R. Accad. Lincei Roma 1879—1880, Trans. (3) **4**, 40. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **6**, 535.

29) Paternò u. Canzoneri, Gazz. chim. ital. 1878, **8**, 501.

30) Paternò u. Spica, Gazz. chim. ital. 1878, **8**, 505.

Dargestellt von Kehrmann[27] (l. c. 95). Krystalle aus Alkohol. Nach der b-Axe prismatische Combinationen von $c\{001\}$, $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ mit den Endflächen $o\{111\}$, $\xi\{11\bar{2}\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$; ϱ und b fehlen nicht selten; sehr häufig Zwillinge nach $a\{100\}$ (Stroesco, l. c. 46).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*61° 40′
$o : a = (111) : (100) =$	—	*48 0
$o : c = (111) : (001) =$	—	*55 32
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	37° 43′	37 46
$\xi : a = (11\bar{2}) : (100) =$	76 33	76 24
$\xi : c = (\bar{1}12) : (001) =$	64 21	64 32
$q : a = (011) : (100) =$	78 26	78 23
$q : c = (011) : (001) =$	65 0	65 1
$o : \varrho = (111) : (10\bar{1}) =$	69 6	—
$\xi : \varrho = (11\bar{2}) : (10\bar{1}) =$	55 50	55 50
$\varrho' : q = (\bar{1}01) : (011) =$	86 3	86 5
$o : b = (111) : (010) =$	46 34	46 31
$\xi : b = (11\bar{2}) : (010) =$	41 16	41 32

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ deutlich.

Auslöschung auf $b\{010\}$ parallel der c-Axe; Axenebene $b\{010\}$. Farbe gelb, für Schwingungen parallel der b-Axe gelblichweiß.

3-Bromthymochinonoxim (5) = $C_6HBrO(:N.OH)(CH_3).CH(CH_3)_2$.

Zersetzungstemperatur 157°—158°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}6233 : 1 : 3{,}9232; \quad \beta = 97° 4′ \text{ Stroesco}[26].$$

Das aus Alkohol erhaltene Kehrmannsche Präparat zeigt nach Stroesco (l. c. 44) vorherrschend $c\{001\}$, combiniert mit $\omega\{11\bar{1}\}$, $y\{113\}$, untergeordnet $a\{100\}$, $\xi\{21\bar{2}\}$ und $r\{101\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*82° 56′
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*78 56
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*71 8
$r : c = (101) : (001) =$	51° 25′	51 25
$\xi' : c = (\bar{2}12) : (001) =$	71 38	71 32
$\xi : a = (21\bar{2}) : (100) =$	57 52	57 56
$y : c = (113) : (001) =$	52 37	52 38
$y : a = (113) : (100) =$	69 10	69 8
$y : y = (113) : (1\bar{1}3) =$	95 43	95 31
$y : c = (113) : (101) =$	53 8	53 8
$y : \omega' = (113) : (\bar{1}11) =$	45 41	45 46
$\xi : r = (21\bar{2}) : (101) =$	75 32	75 28
$\xi : y = (21\bar{2}) : (113) =$	71 53	71 35
$\xi : \xi = (21\bar{2}) : (2\bar{1}\bar{2}) =$	97 57	97 59
$\xi : \omega = (21\bar{2}) : (11\bar{1}) =$	17 37	17 36

Spaltbarkeit nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ ziemlich vollkommen.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 53° mit der c-Axe im spitzen Winkel β; Axenebene $b\{010\}$.

3-Jodthymochinonoxim (5) = $C_6HJO(:N.OH)(CH_3).CH(CH_3)_2$.

Zersetzungstemperatur 141°—142°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}7031:1:3{,}7010$; $\beta = 96°\,2'$ Stroesco[26]).

An den ebenfalls von Kehrmann[27]) (l. c. 96) erhaltenen Krystallen aus Ligroïn beobachtete Stroesco (l. c. 39) die nach der b-Axe verlängerte und nach c tafelförmige Combination $c\{001\}$, $a\{100\}$, $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, mit den Endflächen $\omega\{11\bar{1}\}$, $y\{113\}$, $\xi\{21\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*83° 58′
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*77 42
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	—	*71 40
$r:c = (101):(001) =$	49° 57′	49 56
$\varrho':c = (\bar{1}01):(001) =$	57 50	57 48
$\omega:\varrho = (11\bar{1}):(10\bar{1}) =$	66 24	66 25
$\xi':c = (\bar{2}12):(001) =$	69 29	69 28
$\xi:a = (21\bar{2}):(100) =$	58 52	58 56
$y:c = (113):(001) =$	51 18	51 24
$y:a = (113):(100) =$	70 26	70 26
$\xi:\varrho = (21\bar{2}):(10\bar{1}) =$	48 51	48 56
$\xi:r = (21\bar{2}):(101) =$	78 24	78 44
$y:r = (113):(101) =$	52 27	52 51
$y:\omega' = (113):(\bar{1}11) =$	44 36	44 34
$y:\xi' = (113):(\bar{2}12) =$	51 27	51 28
$y:y = (113):(1\bar{1}3) =$	94 6	94 10
$y:\xi = (113):(21\bar{2}) =$	61 7	61 10

Spaltbarkeit nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ vollkommen, nach $b\{010\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$ ziemlich vollkommen.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 51° mit der c-Axe im spitzen Winkel β; Axenebene $b\{010\}$. Die der b-Axe parallelen Schwingungen zeigen grünlich gelbe, die dazu senkrechten tiefgelbe Farbe.

6-Chlorthymochinonoxim (2) = $C_6HClO(:N.OH)(CH_3).CH(CH_3)_2$.

Zersetzungstemperatur 152°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}1203:1:0{,}8713$; $\beta = 99°\,36'$ Stroesco[26]).

Dargestellt von Kehrmann[27]) (l. c. 101). Krystalle aus Alkohol. Nach Stroesco (l. c. 33) blaßgelbe Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $\omega\{11\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $o\{111\}$, $z\{166\}$, $r\{101\}$, letztere Form nur an den sehr häufigen Zwillingen nach $a\{100\}$, die meist lamellare Wiederholung zeigen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*80° 24′
$o:a = (111):(100) =$	—	*66 10
$o:c = (111):(001) =$	—	*41 38
$z:a = (166):(100) =$	79° 48′	79 48
$z:c = (166):(001) =$	40 26	40 16
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	79 25	79 25
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	45 34	45 34
$o:b = (111):(010) =$	53 4	53 7

	Berechnet:	Beobachtet:
$z : b = (166) : (010)$	$= 49^\circ 46'$	$49^\circ 41'$
$\omega : b = (11\bar{1}) : (010)$	$= 49\ 55$	$49\ 54$
$o : z = (111) : (166)$	$= 78\ 46$	$78\ 47$
$z : \omega = (166) : (\bar{1}11)$	$= 84\ 16$	$84\ 14$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet 18° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, 1. Mittellinie Axe b; die letzterer parallelen Schwingungen fast farblos.

6-Bromthymochinonoxim (2) = $C_6HBrO(:N.OH)(CH_3).CH(CH_3)_2$.

Zersetzungstemperatur 158°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}0699 : 1 : 0{,}8737$; $\beta = 103^\circ 38'$ Duparc und Stroesco[25]).

Duparc und Stroesco[25]) l. c. 155 (Stroesco[26]) l. c. 26) beschreiben zwei Kehrmannsche Präparate. 1. Das eine, aus Alkohol, zeigt die Combination $ab\omega o$ der Chlorverbindung mit fast genau denselben Winkeln; die beiden letzten Formen wurden aber als $q\{011\}$ und $\omega\{\bar{1}11\}$ angenommen, woraus die obigen, von denen des Chlorderivates abweichenden Elemente resultieren; an den Krystallen, welche meist Zwillinge nach $a\{100\}$ sind, fehlt die letztgenannte Form häufig. 2. Die Krystalle aus Benzol, stets Zwillinge nach demselben Gesetze, zeigen dagegen als Endflächen die Formen $c\{001\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$, d. h. eine ähnliche Ausbildung, wie die Zwillinge der *Cl*-Verbindung. — Da für diese beiden Arten von Krystallen verschiedene Spaltbarkeit angegeben wird, so sind hier offenbar Irrtümer untergelaufen, wahrscheinlich aber auch bei der Bestimmung der vorhergehenden Substanz, denn die dort angeführte Form $z\{166\}$ dürfte, wie aus den Winkeln hervorgeht, nichts anderes sein, als $\omega\{11\bar{1}\}$ in Zwillingsstellung.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : a = (011) : (100)$	$=$ —	$*79^\circ 39'$
$q : b = (011) : (010)$	$=$ —	$*49\ 40$
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100)$	$=$ —	$*65\ 15$
$\omega : b = (11\bar{1}) : (010)$	$= 53^\circ\ 8'$	$53\ 31$
$\omega' : q = (\bar{1}11) : (0\bar{1}1)$	$= 87\ 20$	$87\ 16$
$a : c = (100) : (001)$	$= 76\ 22$	$76\ 33$
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100)$	$= 59\ 7$	$58\ 42$

Spaltbarkeit der Krystalle 1: nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen, der Krystalle 2: nach $c\{001\}$ und nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet 17° mit der c-Axe im spitzen Winkel β, 1. Mittellinie Axe b, starke Dispersion $\varrho < v$. Farbe der Schwingungen a blaßgelb, c tiefgelb.

6-Jodthymochinonoxim (2) = $C_6HJO(:N.OH)(CH_3).CH(CH_3)_2$.

Zersetzungspunkt 130°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}9067 : 1 : 0{,}3905$ Stroesco[26]).

Zur Untersuchung (l. c. 19) diente ebenfalls ein Präparat von Kehrmann, aus Alkohol erhalten. Dünne Nadeln $b\{010\}$, $a\{100\}$ mit schmalem $m\{110\}$, an den Enden $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*42° 12′
$q : b = (011) : (010) =$	—	*68 40
$q : m = (011) : (110) =$	75° 51′	75 51

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $b\{010\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$. Farbe der zur c-Axe parallelen Schwingung hell grünlich gelb, senkrecht dazu tiefgelb.

Acetylthymochinonoxim (2) = $C_6H_2O(:N.OC_2H_3O)(CH_3).CH(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 78°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}3569 : 1 : 0{,}3367$; $\beta = 92° 5\frac{1}{2}'$ Duparc und Stroesco[25]).

Die aus Ligroïn erhaltenen, citrongelben Krystalle sind Prismen $b\{010\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$ mit $q\{011\}$, $k\{012\}$, $l\{032\}$; bei nach $b\{010\}$ tafelförmiger Ausbildung fehlen meist k und l (Duparc und Stroesco l. c. 128, Stroesco[26]) l. c. 13).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*39° 16′
$m : q = (110) : (011) =$	—	*81 58
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*37 12
$l : q = (032) : (011) =$	8° 11′	7 54
$k : q = (012) : (011) =$	9 3	9 3
$n : m = (120) : (110) =$	15 $52\frac{1}{2}$	16 2
$m : k = (110) : (012) =$	84 $42\frac{1}{2}$	—
$m : l = (110) : (032) =$	79 $30\frac{1}{2}$	—
$n : q = (120) : (011) =$	77 51	77 48
$n : l = (120) : (032) =$	73 15	—
$n : k = (120) : (012) =$	85 $16\frac{1}{2}$	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen, nach $q\{011\}$ unvollkommen.

Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet 44° mit der c-Axe im spitzen Winkel β.

6-Chloracetylthymochinonoxim (2) = $C_6HClO(:N.OC_2H_3O)(CH_3).CH(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 76°—77°.

Rhombisch bipyramidal.

$(a : b : c = 0{,}5767 : 1 : 0{,}4777)$ Stroesco[26]).

Dargestellt von Kehrmann[27]) (l. c. 102). Aus Ligroïn hellgelbe Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$, $n\{120\}$ mit $o\{111\}$, $x\{212\}$, $c\{001\}$, welche nach Stroesco l. c. 35 genau dieselben Winkel besitzen, wie die des folgenden Körpers.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ und $m\{110\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel größer als bei der Bromverbindung, Dispersion $\varrho < v$. Pleochroïsmus sehr schwach.

6-Bromacetylthymochinonoxim (2) = $C_6HBrO(:N.OC_2H_3O)(CH_3).CH(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 71°—72°.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}5767 : 1 : 0{,}4777$ Duparc und Stroesco[25]).

Darsteller s. vor. Krystalle aus Ligroïn. Combination $b\{010\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$, $o\{111\}$, $x\{212\}$, $c\{001\}$ (Duparc und Stroesco l. c. 137, Stroesco[26] l. c. 28).

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	*43° 43′
$o : b = (111) : (010) =$	—	*69 48
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	60° 0′	60 0
$n : m = (120) : (110) =$	19 4	19 0
$o : n = (111) : (120) =$	49 14	49 15
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	73 32	73 32
$x : o = (212) : (111) =$	9 49	9 49
$x : c = (212) : (001) =$	40 45	40 45
$x : m = (212) : (110) =$	50 41	50 41
$x : n = (212) : (120) =$	56 50	56 52
$x : x' = (212) : (\bar{2}12) =$	98 30	—

Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel sehr klein, Dispersion unmerklich. Farbe gelb mit schwachem Pleochroïsmus.

6-Jodacetylthymochinonoxim (2) = $C_6HJO(:N.OC_2H_3O)(CH_3).CH(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 67°—68°.

Rhombisch bipyramidal.

$(a : b : c = 0{,}5767 : 1 : 0{,}4777)$ Duparc und Stroesco[25]).

Die ebenfalls von Kehrmann[27]) (l. c. 103) erhaltenen Krystalle aus Ligroïn zeigen nach Duparc und Stroesco l. c. 132 dieselben Formen und Winkel, wie die Bromverbindung.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel klein mit starker Dispersion $\varrho < v$. Farbe orangegelb, für Schwingungen parallel der c-Axe heller, als senkrecht dazu.

Mischkrystalle mit 40% der Bromverbindung zeigen die optische Orientierung dieser und den Pleochroïsmus der Jodverbindung, aber schwächer.

3-Jodacetylthymochinonoxim (5) = $C_6HJO(:N.OC_2H_3O)(CH_3).CH(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 99°—100°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}7752 : 1 : 0{,}4980$ Stroesco[26]).

Dargestellt von Kehrmann[27]) (l. c. 97). Aus Ligroïn + Benzol orangegelbe Prismen $m\{110\}$, $n\{120\}$ mit den Endflächen $r\{101\}$ (Stroesco l. c. 41).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*75° 34′
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	—	*65 26
$n : n' = (120) : (\bar{1}20) =$	65° 39′	65 54
$r : m = (101) : (110) =$	64 43	64 44
$r : n = (101) : (120) =$	72 58	72 52

Doppelbrechung positiv; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, Dispersion $\varrho < v$.

p-Methyl-n-propylbenzol-(α)2-sulfonsäureamid (p-Propyltoluol-α-sulfamid) **$= C_6H_3(CH_3)(SO_2.NH_2)(CH_2.CH_3.CH_3)$.**

Schmelzpunkt 101°—102°.

Monoklin. $a : b : c = 1{,}684 : 1 : ?$ $\beta = 134°9'$ Högbom[31]).

Dargestellt von Widmann[31]). Krystalle aus Benzol oder Alkohol. Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$.

$m : m' = *79° 14'$ beob.
$m : c = *63\ 37\frac{1}{2}$ »

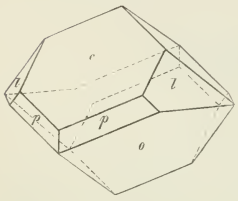
Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.

p-Methyl-i-propylbenzol-(α)2-sulfonsäure-(Cymolsulfonsäure-)**Dihydrat $= C_6H_3(CH_3)(SO_3H).CH(CH_3)_2.2H_2O$.**

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}9776 : 1 : 0{,}8377$; $\beta = 117°56'$ Bodewig[32]).

Fig. 2323.



Dargestellt von Jakobsen[33]). Zerfließliche Krystalle der Combination (Fig. 2323): $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $l\{021\}$, $p\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p = (110) : (1\bar{1}0)$	$= 81°38'$	—
$p : c = (110) : (001)$	$=$ —	$*69°14'$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$	$=$ —	$*74\ 58$
$o' : c = (\bar{1}11) : (001)$	$=$ —	$*60\ 31$
$l : c = (021) : (001)$	$= 55\ 57$	$56\ 0$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

Calcium-p-methyl-i-propylbenzol-(α)2-sulfonat-Dihydrat (Calcium-p-i-cymolsulfonat-) **$= [C_6H_3(CH_3)(C_3H_7).SO_3]_2Ca.2H_2O$.**

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}3740 : 1 : 1{,}1242$; $\beta = 95°13'$ Jeroféjew[34]).

Die von Beilstein und Kupffer[34]) erhaltenen Krystalle sind tafelförmige Combinationen von $a\{100\}$, $o\{111\}$, $n\{130\}$, $m\{110\}$, oder die sechsseitigen Tafeln werden begrenzt von $o\{111\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$, gleich groß, und seitlich nur von $n\{130\}$; die Zwillinge nach $a\{100\}$ zeigen im Falle der letzteren Combination an einem Ende oo, am anderen $\omega\omega$ als rhombische Pyramiden.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : a = (111) : (100)$	$=$ —	$*58°45'$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$	$=$ —	$*79\ 24$
$n : a = (130) : (100)$	$=$ —	$*76\ 19$
$m : a = (110) : (100)$	$= 53°51\frac{1}{2}'$	$53\ 55$
$o : m = (111) : (110)$	$= 34\ 44$	$34\ 45$
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100)$	$= 77\ 25$	$77\ 38$

31) Widmann (Krystallbest. v. Högbom), Öfvers. Vet.-Akad. Stockholm 1891, **48**, 484. Ber. d. d. chem. Ges. 1891, **24**, 446.

32) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 382.

33) Jacobsen, Ber. d. d. chem. Ges. 1878, **11**, 1059.

34) Beilstein u. Kupffer (Krystallbest. v. Jeroféjew), Journ. phys. chim. russe 1873, **5**, 439. Ann. d. Chemie **170**, 287.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	$93^\circ 38\frac{1}{2}'$	$94^\circ 16'$
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	$46\ 47\frac{1}{2}$	—
$o : n = (111) : (130) =$	$40\ 31\frac{1}{2}$	$40\ \ 8$
$\omega : n = (11\bar{1}) : (130) =$	$48\ 56$	$47\ \ 6$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und $a\{100\}$ sehr vollkommen.
Auslöschungsschiefe zur c-Axe in $b\{010\}$ 53°.

2,4,6-Trinitro-3-ψ-butyl-1-methylbenzol Trinitrobutyltoluol, Künstlicher Moschus $= C_6H(NO_2)_3(CH_3).C(CH_3)_3$.

Schmelzpunkt 96°—97°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}6168 : 1 : 0{,}7142; \quad \beta = 103^\circ 0' \text{ Beckenkamp}^{35}).$$

Dargestellt von Baur[36]). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $u\{121\}$, $v\{12\bar{1}\}$; Combinationen Fig. 2324—2326. Zuweilen Zwillinge nach $c\{001\}$.

Fig. 2324.

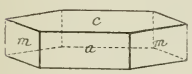


Fig. 2325.

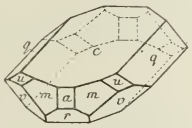
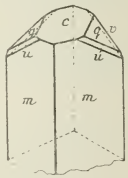


Fig. 2326.



	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*77^\circ\ 0'$
$m : a = (110) : (100) =$	—	$*31\ \ 0$
$r' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	$*68\ \ 5$
$m : c = (110) : (001) =$	$78^\circ 53'$	$78\ 54$
$u : m = (121) : (110) =$	$25\ \ 4$	$25\ 19$
$q : m = (011) : (110) =$	$60\ 10$	$60\ 29$
$q : r' = (011) : (\bar{1}01) =$	$74\ 29$	$74\ \ 8$
$r : m = (10\bar{1}) : (110) =$	$45\ 21$	$45\ 23$
$q : m' = (\bar{1}10) : (011) =$	$77\ 14$	$77\ \ 8$
$v : m = (12\bar{1}) : (110) =$	$31\ 45$	$31\ 38$
$u : u = (121) : (1\bar{2}1) =$	$86\ \ 2$	—
$q : c = (011) : (001) =$	$44\ 14$	$44\ 16$
$u : c = (121) : (001) =$	$61\ 27$	$61\ 30$
$v' : c = (\bar{1}21) : (001) =$	$75\ 34$	$75\ 35$
$v : r = (12\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	$48\ 50$	—

Auslöschungsschiefe zur c-Axe in $m\{110\}$ ca. 12°.

35) Beckenkamp, Zeitschr. f. Krystall. 1894, **22**, 132.
36) Baur, Ber. d. d. chem. Ges. 1891, **24**, 2836.

α-Carboxäthyl-4-methylbenzotetronsäureäthyläther = $C_6H_3(CH_3)<\begin{matrix}C(O.C_2H_5):C.COO.C_2H_5\\ O\text{———}CO\end{matrix}$.

Schmelzpunkt 104°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}4385:1:0{,}4090$; $\beta = 97°46'$ Hintze[37]).

Diese und die folgende Verbindung wurden von Anschütz[37]) aus alkoholischer Lösung erhalten. Combinationen: $c\{001\}$ vorherrschend, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$, $k\{021\}$, $q\{011\}$ — oder tafelförmig nach $b\{010\}$, dann fehlen k und q.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*46°57′
$m:c = (110):(001) =$	—	*82 52
$o:c = (111):(001) =$	—	*41 52
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	31°6′	31 11

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$.

α-Carboxäthyl-4-methylbenzotetronsäure-n-propyläther = $C_6H_3(CH_3)<\begin{matrix}C(O.C_3H_7):C.COO.C_2H_5\\ O\text{———}CO\end{matrix}$.

Schmelzpunkt 112°.
Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}4486:1:0{,}4316$; $\beta = 101°2'$ Hintze[37]).

Beobachtete Formen $b\{010\}$ (vorherrschend), $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ (Hintze l. c. 227).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*47°31′
$m:c = (110):(001) =$	—	*79 55
$\omega:\omega = (11\bar{1}):(1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*37 30
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	51°45′	51 49

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$.

Derivate der Dimethylbenzole mit Substitution in beiden Methylgruppen.

Halogenderivate sind besonders symmetrische untersucht worden. **o-Xyloldichlorid** (ω_2-Dichlor-o-xylol) = $C_6H_4(CH_2Cl)_2$ und **o-Xyloldibromid** (ω_2-Dibrom-o-xylol) = $C_6H_4(CH_2Br)_2$ sind isomorph und jedenfalls rhombisch, da die Bestimmung des ersteren als monoklin wohl auf einem Irrtume beruht. **o-Xyloltetrachlorid** (ω_2-Tetrachlor-o-xylol) = $C_6H_4(CHCl_2)_2$ krystallisiert triklin, o-Xylolpentachlorid = $C_6H_4(CHCl_2)(CCl_3)$ nach Colson[1]) in monoklinen Combinationen $\{001\}$, $\{100\}$, $\{11\bar{1}\}$, für welche aber keine Messungen angegeben werden. Von den entsprechenden Derivaten des Metaxylols ist nur das **m-Xyloldibromid** (1¹-3¹-Dibromxylol, Xylylen-

37) Anschütz (Krystallbest. v. Hintze), Ann. d. Chemie 1909, **367**, 224. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **51**, 388.

1) Colson u. Gautier, Ann. chim. phys. 1887, (6) **11**, 27.

bromid, Tolylenbromid) = $C_6H_4(CH_2Br)_2$ als monoklin sicher festgestellt worden. Die beiden Paraverbindungen **p-Xyloldichlorid** und **p-Xyloldibromid** (1¹-4¹-Dichlor- bzw. Dibromxylol, p-Xylylenchlorid bzw. -bromid, Tolylenchlorid und -bromid) = $C_6H_4(CH_2Cl)_2$ bzw. $C_6H_4(CH_2Br)_2$ krystallisieren ebenfalls monoklin und sind unzweifelhaft isomorph. Die gleiche Symmetrie, aber ganz andere Winkel, zeigt auch das von letzterem sich ableitende **p-Xyloltetrabromid** (1¹,1¹,4¹,4¹-Tetrabromxylol) = $C_6H_4(CHBr_2)_2$; die entsprechende, jedenfalls damit isomorphe Chlorverbindung (Schmelzpunkt 93°) krystallisiert nach Colson[1] (l. c. 24) in langen Prismen von 68° mit 18° Auslöschungsschiefe. Zur Feststellung der krystallochemischen Beziehungen vorstehender Körper bedarf es noch eingehenderer Untersuchung derselben.

Eines der drei einfachsten Oxyderivate der Xylole, **o-Tolylenalkohol** = $C_6H_4(CH_2.OH)_2$, aus Wasser krystallisiert, Schmelzpunkt 62½°, bildet nach Colson[2] wahrscheinlich monokline Prismen {110} mit {100} und {001}; (110) : (1̄10) = 59°0′, (100) : (001) = 71° ca.; $2E = 134°$. Nur ein Hydroxyl, dessen Wasserstoff aber durch Acetyl ersetzt ist, enthalten die beiden isomorphen, monoklinen Verbindungen **Trichlor-** und **Tribrommethylphenylcarbinolessigäther** = $C_6H_4(CCl_3).CH_2.O(C_2H_3O)$ und $C_6H_4(CBr_3).CH_2.O(C_2H_3O)$. Eine einfachere Sauerstoffverbindung würde endlich die als »**polymeres Phenyläthylenoxyd**« = $(C_8H_8O)n$ beschriebene, monokline Substanz sein.

Das Chlorid der Trichlormethylbenzoesäure, **1-Trichlormethylbenzol-2-carbonsäurechlorid** = $C_6H_4(CCl_3).COCl$ krystallisiert monoklin, das isomere Phtalidchlorderivat **Anhydro-1,2-di-[dichloroxymethyl-]benzol** = $C_6H_4<\begin{matrix}CCl_2\\CCl_2\end{matrix}>O$ ebenfalls, aber natürlich in ganz anderen Formen; das von letzterem abgeleitete **Anhydro-3,4,5,6-tetrachlor-1,2-di-[dichloroxymethyl-]benzol** (Tetrachlorphthalsäuretetrachlorid) = $C_6Cl_4<\begin{matrix}CCl_2\\CCl_2\end{matrix}>O$, triklin, zeigt mit jenem keine näheren Beziehungen; **p-Dichlorterephtalsäurechlorid** = $C_6H_2Cl_2(COCl)_2$ krystallisiert monoklin.

Isolierte Verbindungen, welche sich ebenfalls von Dimethybenzolen ableiten, sind ferner die unvollständig bekannten, monoklinen Körper: **Normekoninmethyläther** (Methylnormekonsäure) = $C_6H_2(OH)(O.CH_3)<\begin{matrix}CH_2\\CO\end{matrix}>O$ und **Methylphtalimidin** = $C_6H_4<\begin{matrix}CH_2\\CO\end{matrix}>N.CH_3$, sowie das seiner Constitution nach nicht sicher gestellte **Diäthylphtalylketon** (Diäthylphtalid?) = $C_6H_4(CO.C_2H_5)_2$ oder $C_6H_4<\begin{matrix}C(C_2H_5)_2\\CO.O\end{matrix}$, welches tetragonal (pseudokubisch) krystallisiert.

---

2) Colson, Ann. chim. phys. 1885, (6) **6**, 107.

Phtalsäureanhydrid = $C_6H_4(CO)_2O$ besitzt außer der stabilen rhombischen Modification noch eine metastabile, wahrscheinlich monokline, welche sich nach Lehmann[3] neben der ersteren aus dem Schmelzflusse in Blättchen, aus heißem Terpentinöl in Täfelchen der Combination {001}, {110} mit oder ohne {010} ausscheidet und sich bei Berührung mit der stabilen momentan in diese umwandelt. **4-Chlorphtalsäureanhydrid** = $C_6H_3Cl(CO)_2O$ krystallisiert in triklinen Formen, welche jedoch in der vorherrschenden Zone der Axe *a* einige Ähnlichkeit der Winkel mit der herrschenden Prismenzone des Phtalsäureanhydrids zeigen.

Phtalimid = $C_6H_4(CO)_2NH$ krystallisiert monoklin in Formen, welche nur wenig von rhombischen abweichen, **Chlorylphtalimid** (*N*-Chlorophtalimid, Phtalimidchlorid) = $C_6H_4(CO)_2NCl$ rhombisch enantiomorph (die wenig beständige analoge Bromverbindung ist wahrscheinlich damit isomorph). Von Sulfonsäuren des ersteren wurden zwei Salze gemessen, das monokline **Ammoniumphtalimid-4-sulfonat** = $C_6H_3(SO_3.NH_4)(CO)_2NH$ und das ebenfalls monokline **Kaliumphtaliminoïsäthionat-Hemihydrat** = $C_6H_4(CO)_2N(C_2H_4.SO_3K).\frac{1}{2}H_2O$. Phtalhydrazid = $C_6H_4\begin{matrix}CO.NH\\CO.NH\end{matrix}$ bildet nach Stolley[4] aus Eisessig anscheinend monokline Combinationen {010}, {100}, {001}, für welche jedoch keine Messungen angegeben werden. Von den Derivaten des Phtalylhydroxylamins wurden krystallographisch untersucht das rhombische **Phtalyläthylhydroxylamin** = $C_6H_4(CO)_2N(O.C_2H_5)$ und das monokline **Phtalylhydroxylaminacetat** (Acetylphtalylhydroxylamin) = $C_6H_4(CO)_2N(O.C_2H_3O)$.

Unter den krystallographisch untersuchten Monocarbonsäuren, welche sich von Dimethylbenzol durch Substitution im Methyl ableiten, ist die einfachste die **Benzaldehyd-*o*-carbonsäure** (*o*-Phtalaldehydsäure) = $C_6H_4(CHO).COOH$, deren monokline Krystalle jedoch nur unvollständig bestimmt werden konnten, während das ebenfalls monokline **Calciumbenzaldehyd-*o*-carbonat-Dihydrat** = $[C_6H_4(CHO).COO]_2Ca.2H_2O$ eine vollständige Bestimmung gestattete. Von der 3,4-Dimethoxy-1-benzaldehyd-2-carbonsäure (Opiansäure) wurden nur gemessen das monokline **Bleiopianat-Dihydrat** = $[C_6H_2(O.CH_3)_2(CHO).COO]_2Pb.2H_2O$, der ebenfalls monokline **Opiansäuremethyl-*a*-ester** = $C_6H_2(O.CH_3)_2(CHO).COO(CH_3)$ und der in der gleichen Symmetrieklasse, aber natürlich ganz abweichend krystallisierende **Opiansäuremethyl-*ψ*-ester** = $C_6H_2(O.CH_3)_2\begin{matrix}CH.O.CH_3\\CO.O\end{matrix}$.

Das als rhombisch angegebene **Benzylamin-*p*-carbonsäurechlorhydrat** = $C_6H_4(COOH).CH_2(NH_2).HCl$ bedarf nochmaliger Untersuchung. **Kaliumphtalaminat** = $C_6H_4(COOK).CO(NH_2)$ krystallisiert rhombisch.

Über Äthylbenzoësäure und *n*-Propylbenzoësäure nebst ihren Derivaten liegen keine krystallographischen Angaben vor, sondern nur von der

3) O. Lehmann, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 59.
4) Davidis (Krystallbest. v. Stolley), Journ. f. prakt. Chemie 1896, (2) **54**, 72.

p-Isopropylbenzoësäure (Cuminsäure) $= C_6H_4(COOH).CH(CH_3)_2$. Diese krystallisiert triklin, **p-Dibromcuminsäure** $= C_6H_2Br_2(COOH).CH(CH_3)_2$ monoklin ohne nähere Verwandtschaft der Formen; dagegen zeigen auffallende Ähnlichkeit mit letzterer die ebenfalls monoklinen Krystalle der **p-Propenyl-p-dibrombenzoësäure** $= C_6H_2Br_2(COOH).C(CH_3):CH_2$; diejenige **Nitrocuminsäure** $= C_6H_3(NO_2)(COOH).CH(CH_3)_2$, in welcher die Nitrogruppe sich in der Orthostellung zum Isopropyl befindet, krystallisiert monoklin und läßt keine Beziehung zur Cuminsäure erkennen; eine approximative Messung liegt vor von der triklinen **p-Oxyisopropylbenzoësäure** $= C_6H_4(COOH).C(OH)(CH_3)_2$, und ein Aldehyd-$p$-derivat des Isopropylbenzols, das wahrscheinlich trikline **m-Nitrocuminol** $= C_6H_3(NO_2)(CHO).CH(CH_3)_2$ erfuhr nur eine ganz mangelhafte Bestimmung; endlich wurde noch das Salz einer hierher gehörigen Sulfosäure gemessen, das trikline **Kaliumoxyisopropylsulfobenzoat-Pentahydrat** $= C_6H_3(SO_3K)(CO_2K).C(OH)(CH_3)_2.5H_2O$.

Ein weit reicheres Material an krystallographischen Untersuchungen liegt über die Dicarbonsäuren vor, unter denen die Benzol-o-(1, 2-)dicarbonsäure, die monokline **Phtalsäure** $= C_6H_4(COOH)_2$, die wichtigste und zugleich interessant ist durch die große Variabilität ihres Krystallhabitus; dementsprechend ist die Bestimmung der ihrer Krystallstructur entsprechenden Grundform nicht sicher; bei der üblichen Aufstellung treten zwar die Beziehungen zu den folgenden Salzen hervor, es läßt sich aber gegen dieselbe einwenden, daß die wichtigste Spaltungsform kein primäres Symbol erhält[5]). Was die krystallisierten wasserfreien Salze betrifft, so handelt es sich nur um saure, nämlich um **Mononatrium-, Monokalium-, Monoammonium-, Monorubidium-** und **Monocaesiumphtalat**; diese krystallisieren sämtlich rhombisch mit übereinstimmendem Habitus und mit folgenden Axenverhältnissen:

	$a : b : c$
$C_6H_4(COOH)(COONa)$:	0,7263 : 1 : 1,4198
$C_6H_4(COOH)(COOK)$:	0,6710 : 1 : 1,3831
$C_6H_4(COOH)(COO.NH_4)$:	0,6241 : 1 : 1,2538
$C_6H_4(COOH)(COORb)$:	0,6577 : 1 : 1,2985
$C_6H_4(COOH)(COOCs)$:	0,6088 : 1 : 1,1855.

Hierzu muß jedoch bemerkt werden, daß das Natriumsalz nur dadurch einen dem des Kaliumsalzes ähnlichen Wert von c erhielt, daß der herrschenden Bipyramide das Symbol {221} gegeben wurde; die primäre Bipyramide der übrigen Salze wurde nicht beobachtet; von den vier anderen, sicher isomorphen Salzen bilden die von K, Rb und Cs eine sehr regelmäßige Reihe, in welcher a und c im Verhältnis zu b abnehmen mit zu-

5) Aus diesem Grunde bedürfen auch die Beziehungen zu den hydrierten Phtalsäuren, auf welche Muthmann u. Ramsay (Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 83) aufmerksam gemacht haben, noch weiterer Untersuchung.

nehmendem Atomgewicht des Alkalimetalles, während das Ammoniumsalz abweichende Verhältnisse zeigt; die relativ großen Winkeldifferenzen innerhalb dieser isomorphen Gruppe laden zu einer Untersuchung ihrer Mischkrystalle ein. Was nun endlich die Beziehungen dieser Salze zur Säure selbst betrifft, so ist bei der üblichen Aufstellung (s. vor. S.) eine unverkennbare Ähnlichkeit der Elemente vorhanden und auch der Habitus der Salze kehrt bei der aus Wasser krystallisierten Säure wieder, aber die Cohäsionsverhältnisse sind ganz abweichende, so daß die definitive Feststellung der Verwandtschaft dieser Körper noch weiterer Untersuchung vorbehalten bleiben muß. Auf eine große Ähnlichkeit derselben mit den entsprechenden *o*-sulfobenzoësauren Salzen (S. 545) machte Zirngiebl[6] aufmerksam, nach dem jedoch beide keine Mischkrystalle bilden. Das **Monorubidiumphtalat** bildet noch ein **Hydrat** mit 1 Mol. Wasser = $C_6H_4(COOH)(COORb).1\,H_2O$ in monoklinen Krystallen.

Die einfacheren Ester der Phtalsäure sind meist Flüssigkeiten; gemessen wurden nur einige wenige von complicierter Zusammensetzung. **Phtalsäuredicholesterylester** = $C_6H_4(COO.C_{27}H_{45})_2$ bildet mikroskopische, wahrscheinlich monokline Krystalle, **Phtalsäure-β-methylhexacyclanolester** = $C_6H_4(COOH)(COO.C_7H_{13})$ nach Surgunoff[7] vierseitige Prismen von $78\frac{1}{2}^{\circ}$. Vollständige Bestimmungen existieren nur von **Phtalsäuredimenthylester** = $C_6H_4(COO.C_{10}H_{19})_2$ und von **d-** u. **l-Phtalsäuremonobornylester** = $C_6H_4(COOH)(COO.C_{10}H_{17})$, welche beide rhombisch krystallisieren. Von den krystallisierten Halogen-, Nitro- und Aminoderivaten der Phtalsäure wurden nur Ester gemessen und zwar die folgenden: **Dichlorphtalsäurediäthylester** = $C_6H_2Cl_2(COO.C_2H_5)_2$, monoklin; **Tetrachlorphtalsäuredimethylester** = $C_6Cl_4(COO.CH_3)_2$, rhombisch; **3-Nitrophtal-1-methylestersäure** = $C_6H_3(NO_2)(COOH)(COO.CH_3)$, **3-Nitrophtal-2-methylestersäure-Monohydrat** = $C_6H_3(NO_2)(COOH)(COO.CH_3).H_2O$ und **4-Nitrophtal-1-äthylestersäure** = $C_6H_3(NO_2)(COOH)(COO.C_2H_5)$, sämtlich monoklin; ferner **4-Aminophtalsäurediäthylester** = $C_6H_3(NH_2)(COO.C_2H_5)_2$ und ein **Dibromaminophtalsäurediäthylester** = $C_6HBr_2(NH_2)(COO.C_2H_5)_2$, welche beide ebenfalls monoklin krystallisieren. Endlich wurde noch ein Methoxyderivat untersucht, die trikline **3, 4, 5-Methoxyphtalsäure** = $C_6H(O.CH_3)_3(COOH)_2$.

Von der Isophtalsäure (Metaphtalsäure) und ihren Derivaten sind nur zwei Salze gemessen worden, das trikline **Baryumisophtalat-Hexahydrat** = $C_6H_4(COO)_2Ba.6H_2O$ und das monokline **Ammonium-4-bromisophtalat** = $C_6H_3Br(COO.NH_4)_2$.

Die dritte isomere (*p*-)Benzoldicarbonsäure scheint noch schwieriger zu krystallisieren, als die beiden vorhergehenden; es wurde von ihr nur ein Ester, der rhombische **Terephtalsäuredimethylester** = $C_6H_4(COO.CH_3)_2$

6) Zirngiebl, Zeitschr. f. Krystall. 1902, **36**, 118.

7) Tschechowitsch (Krystallbest. v. Surgunoff), Journ. phys. chim. russe 1907, **39**, 8. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **50**, 78.

untersucht. Dagegen sind von einem Chlorderivat derselben zwei Ester bekannt, **p-Dichlorterephtalsäuredimethylester** = $C_6H_2Cl_2(COO.CH_3)_2$ und **p-Dichlorterephtalsäurediäthylester** = $C_6H_2Cl_2(COO.C_2H_5)_2$, beide monoklin. Es ist auffallend, daß diese drei Verbindungen keine krystallographische Verwandtschaft zeigen; auch mit den entsprechenden Hydrobenzolderivaten (s. Bd. III, 618, 631, 640f.) sind nähere Beziehungen nicht zu erkennen. Das einzige gemessene Nitroderivat ist der trikline **Nitroterephtalsäuredimethylester** = $C_6H_3(NO_2)(COO.CH_3)_2$. **p-Dioxyterephtalsäurediäthylester** (Hydrochinondicarbonsäurediäthylester) = $C_6H_2(OH)_2(COO.C_2H_5)_2$ besitzt eine stabile rhombische Form, nach Lehmann[8]) aber noch zwei labile trikline, deren eine nahezu farblos, die andere grün ist und welche sich aus stark erhitzter und rasch abgekühlter Lösung nebeneinander bilden; aus der ätherischen Lösung eines Gemenges dieses Esters mit dem hydroaromatischen Succinylobernsteinsäureester (III, 641) scheiden sich nun Mischkrystalle z. T. in der rhombischen Form des ersteren, z. T. in der triklinen Form des letzteren aus; die Übereinstimmung der Formen dieser Mischkrystalle mit denen der Componenten ist zwar durch (nicht publicierte) Messungen Arzruni's festgestellt, die chemische Zusammensetzung der Mischungen aber nicht bekannt. Während es sich hier um zwei, wenigstens unter den Umständen, unter denen sich die Mischkrystalle bilden, ganz verschieden krystallisierende Verbindungen handelt, zeigen die entsprechenden Diacetylderivate ein ganz anderes Verhältnis: **p-Diacetyldioxyterephtalsäurediäthylester** = $C_6H_2(O.C_2H_3O)_2(COO.C_2H_5)_2$ krystallisiert monoklin mit dem gleichen Habitus und sehr ähnlichen Winkeln wie Diacetylsuccinylobernsteinsäurediäthylester (III, 649). Über Tetraoxyterephtalsäurediäthylester = $C_6(OH)_4(COO.C_2H_5)_2$ existiert nur eine mikroskopische Beobachtung von Lehmann[8]) (l. c. **15**, 112), nach welcher derselbe rotgelbe, stark pleochroïtische, trikline Täfelchen von 89° bildet; diese Substanz wird von den rhombischen Krystallen des Dioxyesters aufgenommen und tritt auch mit Succinylobernsteinsäureester zu Mischkrystallen zusammen, welche jedoch nach Muthmann (s. ebenda 113) vermutlich chemische Verbindungen der Componenten sind. Eine ähnliche Umwandlung, wie der Dioxyterephtalsäureester (s. oben), erfährt nach Lehmann[9]) auch der von Hantzsch dargestellte Dichlorhydrochinondicarbonsäurediäthylester = $C_6Cl_2(OH)_2(COO.C_2H_5)_2$, dessen farblose Nadeln durch rasche Abkühlung ihres Schmelzflusses in gelbgrüne dichroïtische Tafeln übergehen; nach Hantzsch handelt es sich in allen diesen Fällen nicht um polymorphe, sondern um tautomere Körper. Zu derselben Gruppe gehört ferner noch der **p-Diaminoterephtalsäurediäthylester** = $C_6H_2(NH_2)_2(COO.C_2H_5)_2$ mit einer stabilen (roten) trigonalen und einer metastabilen (gelben) monoklinen Modification; letztere wandelt sich bei

8) O. Lehmann (Krystallbest. v. Arzruni), Zeitschr. f. Krystall. 1885, **10**, 3f., 341f. (s. auch ebenda 1888, **13**, 183 u. 1889, **15**, 110).

9) Hantzsch (mikrosk. Bestimm. v. Lehmann), Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 1313.

73°—75° in die rote um, nicht umgekehrt; die Formen beider Modifikationen zeigen eine auffallende Annäherung an das Rhombendodekaëder. Die hydroaromatische Verbindung $C_6H_4(NH)_2(COO.C_2H_5)_2$, das Succinylobernsteinsäuredimid (III, 649), welches sich zum Diaminoëster ebenso verhält, wie Succinylobernsteinsäureester zum Dioxyterephtalsäureester, zeigt nun eine ganz ähnliche trigonale Krystallform, wie die stabile Modification des Diaminoësters, und bildet mit diesem Mischkrystalle, welche bei gleichen Mengen beider spitze Trapezoëder zeigen, wie sie auch am reinen Imid sich bilden, bei vorherrschendem Aminoëster aber die Combination des letzteren. Endlich sind noch die folgenden Derivate der Aminoterephtalsäure mit Substitution in der Aminogruppe gemessen worden: **2-Dimethylaminoterephtal-4-methylestersäure** $= C_6H_3.N(CH_3)_2.(COO.CH_3)(COOH)$ u. **Dimethylaminoterephtalsäuredimethylester** $= C_6H_3.N(CH_3)_2(COO.CH_3)_2$, triklin mit fast genau gleichen Axenverhältnissen, aber verschiedenen Axenwinkeln; der ein CH_3 in der Aminogruppe weniger enthaltende **Methylaminoterephtalsäuredimethylester** $= C_6H_3.NH(CH_3).(COO.CH_3)_2$ krystallisiert ebenfalls triklin, läßt aber keine nähere Verwandtschaft mit dem vorigen erkennen, und das Gleiche gilt, wie zu erwarten, auch für die trikline Form des **Diacetylaminoterephtalsäuredimethylester** $= C_6H_3.N(C_2H_3O)_2.(COO.CH_3)_2$.

An die Phtalsäure schließt sich noch die Gruppe der Hemipinsäure an, welche sich von der 3,4-Dioxyphtalsäure (Norhemipinsäure) ableitet; letztere ist nicht gemessen worden, sondern nur die isomere **4,5-Dioxyphtalsäure** (*m*-Norhemipinsäure), als **Monohydrat** $= C_6H_2(OH)_2(COOH)_2.H_2O$ rhombisch; auch deren Methyläthersäure, die ***m*-Hemipinsäure** $= C_6H_2(O.CH_3)_2(COOH)_2$, krystallisiert rhombisch, aber als **Dihydrat** und nur unvollständig meßbar. Von der **Hemipinsäure** (3,4-Dimethoxyphtalsäure) sind zwei Hydrate, beide monoklin krystallisierend, gemessen worden, **Mono-** und **Dihydrat**, betreffs deren Wassergehalt jedoch noch einiger Zweifel besteht. Ihre sauren Ester bilden zwei Reihen, unterschieden durch die Stellung des alkylierten Carboxyls. **Hemipinsäure-2-methylester-** (α-Hemipinmethylestersäure-) **Monohydrat** $= C_6H_2(O.CH_3)_2(COO.CH_3)(COOH).H_2O$ besitzt zwei monokline Modificationen mit z. T. ähnlichen Winkeln und Axenverhältnissen, von denen sich die niedriger schmelzende im wasserfreien Zustande mit der höher schmelzenden verrieben in letztere umwandelt, während beim Umkrystallisieren aus Wasser sich stets die niedriger schmelzende bildet; auch **Hemipin-2-äthylester** (α-Hemipinäthylestersäure) $= C_6H_2(O.CH_3)_2(COO.C_2H_5)(COOH)$ besitzt zwei monokline, aber wasserfreie Modificationen. Von den β-Hemipinestersäuren wurden drei untersucht: **Hemipinsäure-1-methyl-, -äthyl-** und **-propylester** $= C_6H_2(O.CH_3)_2(COOH)(COO.CH_3)_2$, $C_6H_2(O.CH_3)_2(COOH)(COO.C_2H_5)$ und $C_6H_2(O.CH_3)_2(COOH)(COO.C_3H_7)$: der erste krystallisiert rhombisch, die beiden letzten triklin in Formen und Elementen von z. T. auffallender Ähnlichkeit; von der Propylverbindung

existiert übrigens noch eine höher schmelzende Modification, welche aber nicht gemessen wurde. Endlich wurden die beiden neutralen Ester **Hemipinsäuredimethyl-** und **-diäthylester** = $C_6H_2(O.CH_3)_2(COO.CH_3)_2$ und $C_6H_2(O.CH_3)_2(COO.C_2H_5)_2$ bestimmt, der erstere (unvollständig) als monoklin, der zweite als triklin. Durch den Eintritt einer Nitrogruppe in den Dimethylester wird ebenfalls die monokline Symmetrie in die trikline umgewandelt, aber der **6-Nitrohemipinsäuredimethylester** = $C_6H(NO_2)(O.CH_3)_2(COO.CH_3)_2$ stimmt in einem Winkel der Hauptzone, $(1\bar{1}0) : (100)$, noch mit jenem überein.

Von zweibasischen Säuren mit höherem Kohlenstoffgehalt, welche sich von einem Dimethylbenzol ableiten, sind nur zwei Derivate krystallographisch untersucht worden, der rhombische **Phtalonsäuredimethylester** = $C_6H_4(COO.CH_3)(CO.COO.CH_3)$ und der monokline **γ-Phtaliminopropylmalonsäurediäthylester** = $C_6H_4<\begin{matrix}CO\\CO\end{matrix}>N.CH_2.CH_2.CH_2.CH(COO.C_2H_5)_2$.

Eine völlig isolierte Verbindung ist das rhombische ***p*-Hexylpropenyloxychinonacetat** (Perezonacetat, Acetylpipitzahoinsäure) = $C_6HO_2(O.C_2H_3O)(CH{:}CH.CH_3)(CH_2.CH_2.CH_2.CH_2.CH_2.CH_3)$.

•

o-Xyloldichlorid (ω_2-Dichlor-*o*-xylol) = $C_6H_4(CH_2Cl)_2$.

Schmelzpunkt $54\frac{1}{2}^0$—55^0.

Spec. Gew. 1,393 Colson[10]).

Colson betrachtet die von ihm dargestellten Krystalle (aus Petroläther), welche genau die gleichen Formen besitzen, wie die folgende Bromverbindung (s. Fig. 2327), als monokline Combinationen $o\{110\}$, $o\{011\}$, $m\{100\}$, $m\{001\}$; gibt man ihm die Stellung der isomorphen Bromverbindung, so sind die von ihm gemessenen Winkel:

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = 84^0\,45'$ beob.
$o : m = (111) : (110) = 51\ 45$ »
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) = 55\ 35$ »

o-Xyloldibromid (ω_2-Dibrom-*o*-xylol) = $C_6H_4(CH_2Br)_2$.

Schmelzpunkt 93^0—95^0.

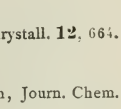
Spec. Gew. 1,988 Colson[10]).

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}8591 : 1 : 0{,}5022$ Muthmann[11]).

Colson (l. c. 105) betrachtet die Formen der von ihm aus Alkohol-Äther oder Chloroform erhaltenen Krystalle (Fig. 2327) wie die vor. als monokline Combination zweier prismatischer Formen (o, o) mit den beiden zugehörigen, zur Symmetrieebene ({001} der Figur) senkrechten Pinakoïden. Haushofer[12]) bestimmte die von Baeyer und Perkin[13]) dargestellten Krystalle

Fig. 2327.



10) Colson, Ann. d. chim. et phys. 1885, (6) **6**, 108. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **12**, 664.
11) Muthmann, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 396.
12) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1884, **9**, 533.
13) Baeyer u. Perkin, Ber. d. d. chem. Ges. 1884, **17**, 123. Perkin, Journ. Chem. Soc. London 1888, **53**, 6.

als rhombische Combination $o\{111\}$ mit sehr schmalem $m\{110\}$, Muthmann ebenso mit etwas größerem m (Fig. 2327).

	Berechnet:	Beobachtet: Muthmann:	Colson:	Haushofer:
$m:m = (110):(1\bar{1}0)$	$= *81^\circ 20'$	$81^\circ 24'$	$82^\circ\ 0'$	$81^\circ 16'$
$o:m = (111):(110)$	$= *52\ 33$	$52\ 41\frac{1}{2}$	$51\ 15—52^\circ 0'$	$52\ 24$
$o:o' = (111):(\bar{1}11)$	$=\ 55\ 10$	$54\ 40$	$55\ 30$	$55\ 0$ ca.
$o:o = (111):(1\bar{1}1)$	$=\ 46\ 53$	$46\ 25$	—	$47\ 33$

Colson gibt eine vollkommene Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ an, welcher Form die Ebene der optischen Axen ($2E = 155^\circ$) parallel sei mit Axe c als 1. Mittellinie, Doppelbrechung außerordentlich stark; auch beobachtete er Zwillingslamellen nach einer der Flächen von $m\{110\}$.

o-Xyloltetrachlorid (ω_2-Tetrachlor-o-xylol) = $C_6H_4(CHCl_2)_2$.

Schmelzpunkt 89°.
Spec. Gew. 1,601 (Colson[10]).
Triklin pinakoïdal.

$$a:b:c = 0{,}9718:1:0{,}7410 \text{ Wiik}[14]).$$
$$\alpha = 54^\circ 38', \quad \beta = 125^\circ 40', \quad \gamma = 121^\circ 36'.$$

Dargestellt von Hjelt[14]). Die aus Äther erhaltenen großen Krystalle sind kurze Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $c\{001\}$ und $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$.

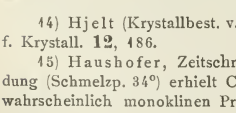
$a:b = (100):(010) = *73^\circ 38'$ beob.
$a:c = (100):(001) = *66\ 15$ »
$b':c = (0\bar{1}0):(001) = *66\ 45$ »
$\pi':c = (\bar{1}11):(001) = *48\ 55$ »
$\pi':a = (\bar{1}11):(100) = *85\ 41$ »

m-Xyloldibromid ($1^1,3^1$-Dibromxylol, Xylylenbromid) = $C_6H_4(CH_2Br)_2$.

Schmelzpunkt 77°.
Spec. Gew. 1,959 (Colson[10]).
Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 2{,}6562:1:3{,}1130; \quad \beta = 93^\circ 34' \text{ Haushofer}[15]).$$

Fig. 2328.



Colson[10]) (l. c. 111) erhielt die Substanz in dünnen Prismen von 82° (r, r'?) mit einem Pinakoïde (a?) und einer unvollkommenen Endfläche $\{010\}$; dieselben zeigten Zwillingsbildung, Spaltbarkeit nach a(?), welcher Fläche die Ebene der optischen Axen ($2E = 125^\circ$) parallel ist. Haushofer beobachtete an den von Baeyer und Perkin dargestellten Krystallen die Combination (Fig. 2328): $r'\{101\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $p\{110\}$.

14) Hjelt (Krystallbest. v. Wiik), Ber. d. d. chem. Ges. 1885, **18**, 2879. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **12**, 186.

15) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1886, **11**, 154. Die entsprechende Chlorverbindung (Schmelzp. 34°) erhielt Colson[10]) (l. c. 114°) aus Petroläther in schief auslöschenden, wahrscheinlich monoklinen Prismen; falls beide Verbindungen isomorph sind, müßten die letzteren Krystalle ganz anders ausgebildet gewesen sein, als die des Bromderivates.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*86° 26′
$p : p' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*41 19
$r : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*51 36
$r' : c = (101) : (001) =$	47° 28′	47 38
$p : c = (110) : (001) =$	87 45	87 49

p-Xyloldichlorid (1¹,4¹-Dichlorxylol, p-Xylylenchlorid, Tolylenchlorid) = $C_6H_4(CH_2Cl)_2$.

Schmelzpunkt 100°.

Spec. Gew. 1,417 (Colson[10]).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}2396 : 1 : 1{,}8000$; $\beta = 99° 15\frac{1}{2}'$ Keith[16]).

Colson[10]) (l. c. 132) gibt an, daß diese Substanz nach den Bestimmungen von Friedel aus Alkohol in tafelförmigen Krystallen der Combination $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$ krystallisiere. Keith beobachtete an einem Präparate von V. Meyer aus Alkohol bzw. Äther entstandene dünne Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $a\{100\}$, $m\{110\}$, $s\{201\}$, bei langsamer Krystallisation dieselbe Combination, dicktafelig oder nach der c-Axe kurzprismatisch.

	Berechnet:	Beobachtet: Keith:	Friedel:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*80° 44½′	81° 0′ ca.
$s : c = (201) : (001) =$	—	*51 43½	—
$m : a = (110) : (100) =$	—	*65 39½	66 0 »
$m : c = (110) : (001) =$	86° 10′	86 10½	—
$\sigma : c = (10\bar{1}) : (001) =$	65 9½	—	65 0 »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $a\{100\}$ deutlich, nach $b\{010\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet 23½° mit der c-Axe im spitzen Winkel β, Dispersion gering; durch $c\{001\}$ beide Axenbilder sichtbar.

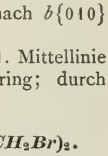
p-Xyloldibromid (1¹,4¹-Dibromxylol, p-Xylylenbromid) = $C_6H_4(CH_2Br)_2$.

Schmelzpunkt 143½°.

Spec. Gew. 2,012 (Colson[10]).

Monoklin prismatisch.

Fig. 2329.



$a : b : c = 2{,}3262 : 1 : 1{,}8851$; $\beta = 98° 56'$ Muthmann[11]).

Aus Chloroform entstehen Combinationen von $a\{100\}$, $c\{001\}$ und $m\{110\}$ in gleich großer Ausbildung, zuweilen mit $r\{201\}$; aus heiß gesättigter Lösung beim langsamen Erkalten die langprismatische Combination Fig. 2329 mit $o\{111\}$ (Muthmann l. c. 397).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*81° 24′
$m : a = (110) : (100) =$	—	*66 29
$r : a = (201) : (100) =$	—	*29 5
$m : c = (110) : (001) =$	86° 27′	86 28
$r : m = (201) : (110) =$	69 35	69 30
$o : c = (111) : (001) =$	60 57	60 56
$o : a = (111) : (100) =$	65 23	65 26

16) Keith, N. Jahrb. f. Min. usw. 1889, Beil. **6**, 204. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **19**, 297.

p-Xyloltetrabromid ($1^1,1^1,4^1,4^1$-Tetrabromxylol) $= C_6H_4(CHBr_2)_2$.

Schmelzpunkt 169°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}5078:1:1{,}3252; \quad \beta = 107°11'$$ Kohn[17]).

Dargestellt von Hönig[17]). Krystalle aus Chloroform, meist langprismatisch; vorherrschend $m\{110\}$ mit den Endflächen $c\{001\}$ und $o\{10\bar{1}\}$, untergeordnet $a\{100\}$ und $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m' = (110):(\bar{1}10) =$	—	*69°32′
$m:c = (110):(001) =$	—	*80 18
$a:c = (100):(001) =$	72°49′	72 51
$o':c = (\bar{1}01):(001) =$	—	*48 36
$o:m = (10\bar{1}):(110) =$	72 42½	72 38

Trichlormethylphenylcarbinolessigäther $= C_6H_4(CCl_3).CH_2.O(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 118°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}284:1:1{,}6535; \quad \beta = 116°47'$$ Zemiatschensky[18]).

Dargestellt von Jotzitsch[18]). Krystalle aus Ligroïn. Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$, $q\{011\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $a\{100\}$ und der fraglichen Form $\sigma\{308\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*63°13′
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	97°50′	—
$m:c = (110):(001) =$	72 46½	72 28
$q:c = (011):(001) =$	—	*55 53
$\omega':c = (\bar{1}11):(001) =$	—	*75 28
$\sigma':c = (\bar{3}08):(001) =$	28 53½	28 42
$\sigma:\omega = (30\bar{8}):(11\bar{1}) =$	59 35	54 59

Tribrommethylphenylcarbinolessigäther $= C_6H_4(CBr_3).CH_2.O(C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 140°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}301:1:1{,}688; \quad \beta = 117°12'$$ Zemiatschensky[18]).

Die von demselben Chemiker[18]) wie vor. dargestellten Krystalle aus Benzol zeigen die Combination: $c\{001\}$ (vorherrschend), $a\{100\}$, $q\{011\}$, $m\{110\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ und $\tau\{50\bar{7}\}$(?).

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*62°48′
$q:c = (011):(001) =$	—	*56 10
$m:c = (110):(001) =$	—	*72 48
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	98°19′	—
$\tau:c = (\bar{5}07):(001) =$	55 6	55 44

17) Hönig (Krystallbest. v. Kohn), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1888, **97** (IIb), 966. Monatsh. f. Chemie **9**, 1151.

18) Jotzitsch (Krystallbest. v. Zemiatschensky), Journ. Soc. phys.-chim. russe 1898, **30**. 916. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **32**, 504. Die obigen Elemente, Symbole und berechneten Winkel rühren sämtlich von dem Ref. (Worobieff) her, welcher auch auf die Unsicherheit der oben als fraglich bezeichneten Formen aufmerksam machte.

Polymeres Phenyläthylenoxyd = $(C_8H_8O)_n$.

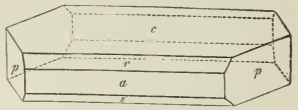
Schmelzpunkt 171°—172°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}7918 : 1 : 1{,}5068$; $\beta = 102°\,23'$ Haushofer[19]).

Dargestellt von Plöchl[20]). Beobachtete Formen (Fig. 2330): $c\{001\}$, $a\{100\}$, $p\{110\}$, $r\{101\}$, $s\{10\bar{1}\}$.

Fig. 2330.



	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*60° 26′
$p : c = (110) : (001) =$	—	*83 48
$r : a = (101) : (100) =$	—	*42 47
$a : c = (100) : (001) =$	77° 37′	77 37
$s : a = (10\bar{1}) : (100) =$	45 3	45 10

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild im spitzen Winkel β sichtbar.

1-Trichlormethylbenzol-2-carbonsäurechlorid = $C_6H_4(CCl_3).COCl$.

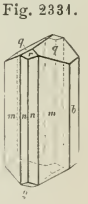
Schmelzpunkt 88°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}0392 : 1 : 0{,}5265$; $\beta = 96°\,15'$ Bodewig[21]).

Dargestellt von Gerichten[22]). Krystalle aus Ligroïn, an der Luft matt werdend. Beobachtete Formen (Fig. 2331): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $n\{210\}$, $q\{011\}$, $r\{201\}$, $\varrho\{20\bar{1}\}$.

Fig. 2331.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*88° 8′
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*55 15
$q : m = (011) : (110) =$	—	*66 24
$r : \varrho' = (201) : (\bar{2}01) =$	90° 45′	90 30
$q : \varrho' = (011) : (\bar{2}01) =$	54 5	54 4½
$q : r = (011) : (201) =$	48 59	49 0
$n : n = (210) : (2\bar{1}0) =$	54 38	54 51
$q : n = (011) : (210) =$	72 39	72 42
$q : n' = (011) : (\bar{2}10) =$	82 44	82 26½
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	74 34	74 20
$r : n = (201) : (210) =$	48 19	48 28
$\varrho : n = (\bar{2}01) : (\bar{2}10) =$	53 17	53 20

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$.

Anhydro-1,2-di-[dichloroxymethyl-]benzol (Phtalidchlorderivat) =

$$C_6H_4<\begin{matrix}CCl_2\\CCl_2\end{matrix}>O.$$

Schmelzpunkt 47°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}1108 : 1 : 1{,}8065$; $\beta = 93°\,38'$ Bodewig[21]).

---

19) Haushofer, Zeitschr. f. Krystall. 1884, **8**, 385.

20) Plöchl, Ber. d. d. chem. Ges. 1883, **16**, 2818 (hier sind nur Darstellung und Schmelzpunkt angegeben und auf eine spätere Untersuchung hingewiesen, welche aber nicht publiciert zu sein scheint).

21) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1881, **5**, 564.

22) Gerichten, Ber. d. d. chem. Ges. 1880, **13**, 417.

Die ebenfalls von Gerichten[22]) (l. c. 419) erhaltenen, an der Luft trübe werdenden Krystalle sind Tafeln $c\{001\}$ mit $a\{100\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $m\{210\}$.

Fig. 2332.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (210) : (100)$	$= 46^\circ 30'$	$47^\circ 9'$ ca.
$o : m = (111) : (210)$	$= 30\ 34$	$31\ 39$ »
$o : a = (111) : (100)$	$=$ —	$*65\ 57$
$o : c = (111) : (001)$	$=$ —	$*62\ 9$
$o : \omega = (111) : (11\bar{1})$	$=$ —	$*53\ 2$
$a : c = (100) : (001)$	$= 86\ 22$	$86\ 6\frac{1}{2}$
$m : c = (210) : (001)$	$= 87\ 30$	—

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ das Interferenzbild beider Axen mit kleinem Winkel sichtbar.

Anhydro-3,4,5,6-tetrachlor-1,2-di-[dichloroxymethyl-]benzol

(Tetrachlorphtalsäuretetrachlorid) $= C_6Cl_4{<}\begin{matrix}CCl_2\\CCl_2\end{matrix}{>}O$.

Schmelzpunkt 140°.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 1{,}5232 : 1 : 1{,}1813 \text{ Duparc und Pearce}[23]).$$
$$\alpha = 67^\circ 48', \quad \beta = 106^\circ 36', \quad \gamma = 96^\circ 42'.$$

Eine unvollständige Bestimmung an einem Präparate von Graebe[24]) führte Soret[25]) aus. Duparc und Pearce hatten flächenreichere Krystalle, von demselben Chemiker[24]) aus Äther erhalten, zur Verfügung, nach der a-Axe prismatische Combinationen von $c\{001\}$ (meist vorherrschend), $b\{010\}$, $q\{011\}$, mit den Endflächen $a\{100\}$, $o\{111\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$, $p\{1\bar{1}1\}$. Die von Soret gemessenen Krystalle zeigen nur $c\{001\}$ und $a\{100\}$ als ein pseudomonoklines Prisma mit der Endfläche $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Duparc u. Pearce:	Soret:
$a : b = (100) : (010)$	$=$ —	$*89^\circ 26'$	—
$a : c = (100) : (001)$	$=$ —	$*74\ 46$	$74^\circ 58'$
$b : c = (010) : (001)$	$=$ —	$*111\ 13$	—
$o : c = (111) : (001)$	$=$ —	$*59\ 50$	—
$o : b = (111) : (010)$	$=$ —	$*59\ 30$	—
$o : a = (111) : (100)$	$= 49^\circ 51'$	$49\ 57$	—
$q : c = (011) : (001)$	$= 60\ 58$	$61\ 7$	—
$o : q = (111) : (011)$	$= 27\ 5$	$27\ 20$	—
$\pi' : c = (\bar{1}11) : (001)$	$= 71\ 50$	$71\ 43$	$71\ 44$
$\pi : a = (1\bar{1}\bar{1}) : (100)$	$= 69\ 4$	$68\ 49$	$68\ 37$
$\pi : b' = (1\bar{1}\bar{1}) : (0\bar{1}0)$	$= 52\ 30$	$52\ 28$	—
$p : c = (1\bar{1}1) : (001)$	$= 37\ 14$	$36\ 58$	—
$p : b' = (1\bar{1}1) : (0\bar{1}0)$	$= 41\ 27$	$41\ 42$	—
$p : a = (1\bar{1}1) : (100)$	$= 60\ 30$	—	—
$p : q = (1\bar{1}1) : (011)$	$= 93\ 18$	—	—

23) Duparc u. Pearce, Bull. soc. fr. min. 1897, **20**, 14. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **31**, 67.

24) Graebe, Ann. d. Chemie 1887, **238**, 329.

25) Soret, Arch. sc. phys. nat. Genève 1884, (3) **11**, 62. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **11**, 434.

Ebene der optischen Axen ungefähr parallel der a-Axe, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $c\{001\}$; Axenwinkel 30°—35°.

p-Dichlorterephtalsäurechlorid = $C_6H_2Cl_2(COCl)_2$.

Schmelzpunkt 81°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}8450 : 1 : 2{,}4024$; $\beta = 101°55'$ Duparc und Le Royer[26]).

Dargestellt von Lévy und Curchod[27]). Die aus Ligroïn erhaltenen kleinen Krystalle sind dicke sechsseitige Tafeln $c\{001\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$, zuweilen mit schmalem $o\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*68° 5′
$m : a = (110) : (100) =$	—	*60 1
$o' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*60 9
$m : c = (110) : (001) =$	84° 15′	84 0
$m : o = (110) : (10\bar{1}) =$	68 49	68 33

Normekoninmethyläther (Methylnormekonsäure) = $C_6H_2(OH)(O.CH_3)<\overset{CH_2}{CO}>O$.

Schmelzpunkt 125°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}7864 : 1 : ?$; $\beta = 127°56'$ Lang[28]).

Dargestellt von Matthiessen und Foster[28]). Kurze Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$.

$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$ *49°56′ beob.
$m : c = (110) : (001) =$ *78 20 »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Methylphtalimidin = $C_6H_4<\overset{CH_2}{CO}>N.CH_3$.

Schmelzpunkt 120°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}0758 : 1 : ?$; $\beta = 114°40'$ Duparc[29]).

Dargestellt von Graebe und Pictet[30]). Aus Äther opake weiße Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $m\{110\}$.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$ *88°41′ beob.
$m : c = (110) : (001) =$ *72 38 »

26) Duparc u. Le Royer, Arch. sc. phys. nat. Genève 1889, (3) **21**, 321. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **20**, 266.

27) Lévy u. Curchod, Ber. d. d. chem. Ges. 1889, **22**, 2109.

28) Matthiessen u. Foster (Krystallbest. v. V. v. Lang), Journ. Chem. Soc. London 1868, (2) **6**, 365. Im Original sind die Figuren dieses Körpers und der Dinitromethylhypogallussäure (S. 504) verwechselt.

29) Duparc, Arch. sc. phys. nat. Genève 1888, (3) **20**, 413. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **18**, 526.

30) Graebe u. Pictet, Ann. d. Chemie 1888, **247**, 303.

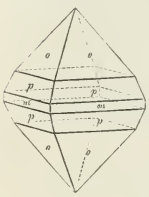
Diäthylphtalylketon (Diäthylphtalid?) =

$$C_6H_4<\begin{matrix}CO.C_2H_5\\CO.C_2H_5\end{matrix} \quad \text{oder} \quad C_6H_4<\begin{matrix}C(C_2H_5)_2\\CO.O\end{matrix}.$$

Schmelzpunkt 54°.
Ditetragonal bipyramidal.

$a:c = 1{,}0058$ Friedländer[31]).

Fig. 2333.



Dargestellt von Wischin[32]). Krystalle aus Äther. Combination (Fig. 2333): $o\{111\}$, $p\{221\}$, $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*70° 41′
$o:o_{,} = (111):(11\bar{1}) =$	70° 13′	70 23
$p:p = (221):(2\bar{2}1) =$	83 41	83 29
$p:m = (221):(110) =$	19 22½	19 42
$o:p = (111):(221) =$	15 44	15 48

Keine deutliche Spaltbarkeit.
Doppelbrechung positiv, stark.

Phtalsäureanhydrid = $C_6H_4<\begin{matrix}CO\\CO\end{matrix}>O$.

Schmelzpunkt 128°.
Spec. Gew. 1,527 Schröder[33]).
Rhombisch bisphenoïdisch(?).

$a:b:c = 0{,}5549:1:0{,}4173$ Bodewig[21]).

Fig. 2334.

Die von Anschütz[34]) aus Chloroform erhaltenen Krystalle zeigen nach Bodewig (l. c. 556) die Formen (Fig. 2334): $m\{110\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$, letztere auch in bisphenoïdischer Ausbildung. Wiik[35]) beobachtete an Krystallen, welche sich durch langsame Zersetzung einer Lösung von Phtalylchlorid gebildet hatten, m und q im Gleichgewichte ausgebildet und $b\{010\}$ untergeordnet. Die oktaëderähnliche Combination mq zeigte sich nach Lehmann[3]) auch bei der Ausscheidung aus heißen Lösungsmitteln, während sie bei weiterer Abkühlung in die prismatische Ausbildung überging, welche sich auch aus dem Schmelzflusse bildet.

	Berechnet:	Beobachtet: Bodewig:	Beobachtet: Wiik:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*58° 3′	57° 56′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*45 18	45 28
$q:m = (011):(110) =$	79° 14′	79 9	79 14
$o:q = (111):(011) =$	34 46	34 47	—
$o:o = (1\bar{1}1):(111) =$	36 54	37 3	—
$o:m = (111):(110) =$	49 18	49 15	—

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, durch $m\{110\}$ die Axenbilder sichtbar.

31) Friedländer, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 590.
32) Wischin, Ann. d. Chemie 1867, **143**, 260.
33) Schröder, Ber. d. d. chem. Ges. 1879, **12**, 1612.
34) Anschütz, Ber. d. d. chem. Ges. 1877, **10**, 326.
35) Wiik, Öfvers. Finska Vet.-Soc. Förh. 1887—88, **30**, 54. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **17**, 432.

4-Chlorphtalsäureanhydrid = $C_6H_3Cl<^{CO}_{CO}>O$.

Schmelzpunkt 98°,5.
Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}8663 : 1 : 1{,}1573 \text{ Soret}^{36}).$$
$$\alpha = 108°\,4', \quad \beta = 109°\,11', \quad \gamma = 115°\,6'.$$

Dargestellt von Rée[37]). Nach der a-Axe verlängerte Tafeln $c\{001\}$ mit $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $a\{100\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $\tau\{0\bar{1}3\}$, $\xi\{2\bar{1}\bar{1}\}$, $\zeta\{2\bar{1}3\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*57° 13′
$a : b = (100) : (010) =$	—	*53 43
$b : c = (010) : (001) =$	—	*57 30
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	—	*54 55
$\varkappa : c = (0\bar{1}1) : (001) =$	—	*70 57
$q : c = (011) : (001) =$	31° 43′	31 37
$\tau : b' = (0\bar{1}3) : (0\bar{1}0) =$	99 4	99 39
$q : a = (011) : (100) =$	49 37	50 29
$\varkappa : a = (01\bar{1}) : (100) =$	80 46	81 8
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	84 45	84 55
$\xi : c = (2\bar{1}\bar{1}) : (001) =$	93 38	94 7
$\xi : a = (2\bar{1}\bar{1}) : (100) =$	43 46	43 51
$\xi : \varkappa = (2\bar{1}\bar{1}) : (01\bar{1}) =$	89 21	89 15
$\xi : \mu = (2\bar{1}\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	26 47	25 11
$\zeta : c = (2\bar{1}3) : (001) =$	135 4	134 48

Eine Schwingungsrichtung in $c\{001\}$ bildet 15° mit der a-Axe im spitzen Winkel γ; Axenebene ca. 20° zur b-Axe geneigt, eine Axe bildet ca. 18° mit der b-Axe im stumpfen Winkel γ.

Phtalimid = $C_6H_4<^{CO}_{CO}>NH$.

Schmelzpunkt 238°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}4913 : 1 : 0{,}4967; \quad \beta = 91°\,18\tfrac{2}{3}' \text{ Jaeger}^{38}).$$

Fig. 2335.

Aus Äther + Äthylacetat entstehen bei sehr langsamer Verdunstung Nadeln mit den Formen (Fig. 2335): $a\{100\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $\omega\{12\bar{2}\}$, $r\{10\bar{2}\}$, $s\{102\}$, nicht immer vorhanden und sehr klein $t\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*52° 49′
$m : a = (110) : (100) =$	—	*56 9
$q : a = (011) : (100) =$	—	*88 49½
$q : m = (011) : (110) =$	67° 53′	67 56
$\omega : r = (12\bar{2}) : (10\bar{2}) =$	26 11	26 9
$q : s = (011) : (102) =$	27 55⅔	27 54½
$\omega' : s = (\bar{1}22) : (102) =$	31 54	31 50
$s : m = (102) : (110) =$	84 3⅓	84 1

36) Soret, Arch. sc. phys. nat. Genève 1886, (3) **16**, 461. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **14**, 413.
37) Rée, Ann. d. Chemie 1886, **233**, 238.
38) Jaeger, Zeitschr. f. Krystall. 1908, **44**, 63.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\omega : m = (12\bar{2}) : (110)$	$= 72^\circ 49'$	$72^\circ 44'$
$r : m = (10\bar{2}) : (110)$	$= 94\ 32\frac{1}{2}$	$94\ 24\frac{1}{2}$
$\omega' : q = (\bar{1}22) : (011)$	$= 53\ 23$	$53\ 23$
$r : a = (10\bar{2}) : (100)$	$= 81\ 49\frac{1}{2}$	$81\ 50\frac{1}{2}$
$s : a = (102) : (100)$	$= 79\ 16\frac{1}{2}$	$79\ 18$
$t : a = (11\bar{1}) : (100)$	$= 74\ 28\frac{1}{4}$	$74\ 36\frac{1}{2}$
$\omega : t = (12\bar{2}) : (11\bar{1})$	$= 8\ 11\frac{3}{4}$	$8\ 12$
$\omega' : q = (\bar{1}22) : (011)$	$= 8\ 30\frac{1}{2}$	$8\ 24\frac{1}{2}$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen.
Auslöschungsschiefe auf $m\{110\}$ ca. 19°.

Chlorylphtalimid (*N*-Chlorophtalimid, Phtalimidchlorid) $= C_6H_4{<}\overset{CO}{CO}{>}NCl$.

Schmelzpunkt 183°—185°.
Rhombisch bisphenoïdisch.

$$a : b : c = 0{,}3000 : 1 : 0{,}2750 \text{ Drugman}^{39}).$$

Dargestellt von Chattaway nach dem Verfahren von Bredt und Hof[40]). Aus Chloroform entstehen meist dünne Tafeln $b\{010\}$ mit $m\{110\}$ und $q\{021\}$ (Fig. 2336), aus Aceton rechte und linke Krystalle mit $m\{110\}$, $o\{111\}$ bzw. $\omega\{1\bar{1}1\}$, $b\{010\}$, $q\{021\}$ (Fig. 2337), ferner $x\{121\}$ (auch an langprismatischen Krystallen ohne o bzw. ω), seltener $k\{011\}$, $n\{120\}$, $t\{031\}$, $y\{131\}$.

Fig. 2336.

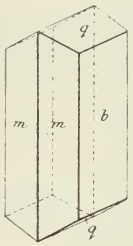
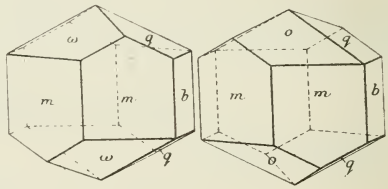


Fig. 2337.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$=$ —	$*33^\circ 24'$
$q : q = (021) : (0\bar{2}1)$	$=$ —	$*57\ 38$
$x : b = (121) : (010)$	$= 67^\circ 55'$	$67\ 55\frac{1}{2}$
$o : b = (111) : (010)$	$= 78\ 28$	$78\ 32$
$y : b = (131) : (010)$	$= 58\ 56$	$58\ 41$
$t : b = (031) : (010)$	$= 50\ 55$	$50\ 28$
$q : m = (021) : (110)$	$= 81\ 54$	$82\ 2$
$x : q = (121) : (021)$	$= 38\ 20$	$38\ 46\frac{1}{2}$
$\xi : q = (1\bar{2}1) : (021)$	$= 65\ 13$	$65\ 20$
$o : q = (111) : (021)$	$= 43\ 00$	$43\ 13$
$\omega : q = (1\bar{1}1) : (021)$	$= 57\ 31$	$57\ 31$
$o : m = (111) : (110)$	$= 46\ 15$	$46\ 15$
$\omega : m = (1\bar{1}1) : (110)$	$= 54\ 55$	$54\ 45$

39) Drugman, Zeitschr. f. Krystall. 1914, **53**, 268.
40) Bredt u. Hof, Ber. d. d. chem. Ges. 1900, **33**, 24.

Die Ätzfiguren, auf $b\{010\}$ der tafelförmigen Krystalle (Fig. 2336) mit Aceton erhalten, zeigen nur die Symmetrie nach der b-Axe.

Ammoniumphtalimid-4-sulfonat = $C_6H_3(SO_3.NH_4)<\begin{matrix}CO\\CO\end{matrix}>NH$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}7077 : 1 : 0{,}5190$; $\beta = 92^\circ 56'$ Soret[36]).

Die von Rée[37]) (l. c. 226) aus verdünntem Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen nach Soret (l. c. 463) vorherrschend $m\{110\}$, ferner $a\{100\}$ (gekrümmt) und die Endflächen $q\{011\}$, $o\{111\}$ und selten $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*70^\circ 30'$
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	$*54\ 49$
$q : m = (011) : (110) =$	—	$*72\ 23$
$q : a = (011) : (100) =$	$87^\circ 24'$	$86\ 58$
$o : a = (111) : (100) =$	$55\ 5$	$54\ 58$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	$44\ 24$	$43\ 59$
$o : m = (111) : (110) =$	$46\ 39$	$46\ 56$

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ die Hyperbel eines Axenbildes sichtbar.

Kaliumphtaliminoïsäthionat-Hemihydrat = $C_6H_4<\begin{matrix}CO\\CO\end{matrix}>N(C_2H_4.SO_3K).\frac{1}{2}H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 7{,}9089 : 1 : 2{,}5938$; $\beta = 119^\circ 18'$ Brugnatelli[41]).

Die von Pellizzari und Matteucci[41]) erhaltenen Krystalle zeigen die Combination: $a\{100\}$, $c\{001\}$ (gestreift), $m\{110\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	$*81^\circ 45'$
$o : a = (111) : (100) =$	—	$*71\ 22$
$o : m = (111) : (110) =$	—	$*22\ 57$
$a : c = (100) : (001) =$	$60^\circ 42'$	$61\ 50$
$m : c = (110) : (001) =$	$85\ 58$	$86\ 7$

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe 34° ca. im stumpfen Winkel β; $\varrho > v$.

Phtalyläthylhydroxylamin = $C_6H_4<\begin{matrix}CO\\CO\end{matrix}>N(O.C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 103°—104°.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}8943 : 1 : 0{,}6333$ Henniges[42]).

---

41) Pellizzari u. Matteucci (Krystallbest. v. Brugnatelli), Gazz. chim. ital. 1888, **18**, 326. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **18**, 73.

42) Henniges, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. Univ. Göttingen 1884, 27. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **7**, 525.

Dargestellt von Cohn[43]). Beobachtete Formen (Fig. 2338): $m\{110\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$, $o\{111\}$, $t\{221\}$, $q\{011\}$, von denen manchmal nur m und c auftreten; Combinationen kurzprismatisch, wie Figur, seltener bipyramidal durch Vorherrschen von t und o, endlich auch dünnprismatisch nach m. Vereinzelte Zwillinge nach $m\{110\}$ (Fig. 2339).

Fig. 2338.

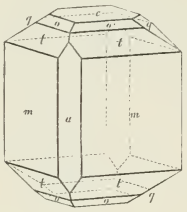
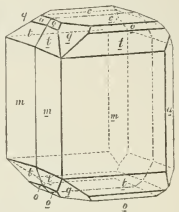


Fig. 2339.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	$*83^\circ 36\frac{2}{3}'$
$o : c = (111) : (001) =$	—	$*43\ 32$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	$54^\circ 40'$	$54\ 43$
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	$61\ 47$	$61\ 41$
$t : m = (221) : (110) =$	$27\ 45\frac{1}{2}$	$27\ 42$
$t : a = (221) : (100) =$	$48\ 44$	$48\ 44$
$q : c = (011) : (001) =$	$32\ 21$	$32\ 15$
$q : m = (011) : (110) =$	$69\ 6$	$69\ 8\frac{1}{2}$
$m : \underline{m} = (110) : (\bar{1}10) =$	$12\ 47$	$12\ 46$

Spaltbarkeit nach $m\{110\}$ deutlich, $c\{001\}$ undeutlich.

Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie c-Axe, $2E = 90^\circ 54'$ *Li*, $91^\circ 17'$ *Na*, $91^\circ 39'$ *Tl*.

Phtalylhydroxylaminacetat (Acetylphtalylhydroxylamin) $= C_6H_4{<}\overset{CO}{CO}{>}N(O.C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 181°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}9778 : 1 : 1{,}1104; \quad \beta = 94^\circ 12'$$ La Valle[44]).

Dargestellt von Errera[44]). Krystalle aus Benzol. Combination: $c\{001\}$ (darnach tafelig), $a\{100\}$, $m\{110\}$, $n\{210\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*85^\circ 48'$
$m : c = (110) : (100) =$	—	$*63\ 7$
$q : c = (011) : (001) =$	—	$*47\ 55$
$o : a = (111) : (100) =$	$66^\circ 56'$	$67\ 0$
$o : q = (111) : (011) =$	$20\ 15$	$20\ 16$
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	$71\ 52$	$72\ 5$

43) Cohn, Ann. d. Chemie 1880, **205**, 299.

44) Errera (Krystallbest. v. La Valle), Gazz. chim. ital. 1895, **25** (II), 24. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **28**, 192.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o:m = (111):(110)$	$= 38^\circ\ 6'$	$38^\circ 10'$
$o:c = (111):(001)$	$= 50\ \ 0$	$49\ 51$
$\omega:c = (\bar{1}11):(001)$	$= 52\ 18$	$51\ 45$
$n:a = (210):(100)$	$= 44\ 36$	$44\ 38$

Benzaldehyd-*o*-carbonsäure (*o*-Phtalaldehydsäure) $= C_6H_4(CHO).COOH.$

Schmelzpunkt 97°.

Spec. Gew. 1,404.

Monoklin. $a:c = 0{,}6875:1:?$; $\beta = 112^\circ 48'$ Soret[36]).

Die von Racine[45]) aus Wasser erhaltenen Krystalle sind dünne rechtwinklige Täfelchen $a\{100\}$, begrenzt von $c\{001\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$ (Soret l. c. 464).

$m:a = (110):(100) = *32^\circ 22'$ beob.
$a:c = (100):(001) = *67\ 12$ »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen, nach $b\{010\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $a\{001\}$ die Hyperbel eines Axenbildes im spitzen Winkel β sichtbar.

Calciumbenzaldehyd-*o*-carbonat-Dihydrat $= [C_6H_4(CHO).COO]_2Ca.2H_2O.$

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 1{,}7327:1:0{,}6737$; $\beta = 110^\circ 28'$ Soret[36]).

Darst. = vor. Beobachtete Formen: $a\{100\}$ vorherrschend, $q\{011\}$, $m\{110\}$, $l\{310\}$, $\zeta\{41\bar{1}\}$, $\xi\{21\bar{1}\}$(?).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100)$	$=$ —	$*58^\circ 22'$
$q:a = (011):(100)$	$=$ —	$*72\ 48$
$q:m = (011):(110)$	$=$ —	$*52\ 27$
$l:a = (310):(100)$	$= 28^\circ 25'$	$28\ 43$
$\zeta:a = (41\bar{1}):(100)$	$= 43\ \ 8$	$42\ \ 4$
$\zeta:m = (41\bar{1}):(110)$	$= 44\ \ 6$	$44\ \ 8$
$\zeta:\zeta = (41\bar{1}):(4\bar{1}1)$	$= 44\ 56$	$44\ 15$ (?)
$\xi:a = (21\bar{1}):(100)$	$= 69\ 15$	$67\ 14$ (?)

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ ein Axenbild im spitzen Winkel β sichtbar.

Bleiopianat-Dihydrat $= [C_6H_2(O.CH_3)_2(CHO).COO]_2Pb.2H_2O.$

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 2{,}2028:1:1{,}1637$; $\beta = 131^\circ 42'$ Köchlin[46]).

Dargestellt von Wegscheider[46]). Beobachtete Formen: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$ und ein stark gekrümmtes, nicht meßbares $\{okl\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010)$	$= 31^\circ 17\frac{3}{4}'$	$31^\circ 16'$
$o:b = (111):(010)$	$= 58\ 19$	$58\ 15$
$o:m = (111):(110)$	$= 34\ 33\frac{1}{2}$	$34\ 38$
$o:m' = (111):(\bar{1}10)$	$= 85\ 45\frac{1}{4}$	$85\ 48$

45) Racine, Journ. soc. phys. chim. russe, 1886, **18**, 353.

46) Wegscheider (Krystallbest v. Köchlin), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1892, **101** (IIb), 583. Monatsh. f. Chemie **13**, 704. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **24**, 639.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet mit der c-Axe ca. 26° im spitzen Winkel β.

Farbe schwefelgelb mit starkem Pleochroïsmus.

Opiansäuremethyl-α-ester = $C_6H_2(O.CH_3)_2(CHO).COO(CH_3)$.

Schmelzpunkt 83°—85°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}4863:1:2{,}0356;\quad \beta = 92^\circ 6' \text{ Lang}^{47)}.$$

Die ebenfalls von Wegscheider[48]) erhaltenen Krystalle sind dicke Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $o\{111\}$, $m\{110\}$, $a\{100\}$ und $r\{101\}$; an den Krystallen aus Alkohol ist $a\{100\}$ ziemlich groß und $r\{101\}$ fehlt, an denen aus Äther fehlt a, während r nur schmal auftritt.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:c = (100):(001) =$	—	*87° 54′
$r:c = (101):(001) =$	52° 30′	53 0 ca.
$m:a = (110):(100) =$	56 3	55 40
$o:a = (111):(100) =$	58 11	58 40
$o:r = (111):(101) =$	49 42	—
$o:o_{,} = (111):(\bar{1}1\bar{1}) =$	—	*80 36
$o:c = (111):(001) =$	—	*66 49
$m:c = (110):(001) =$	88 50	88 40
$m:r = (110):(101) =$	62 55	—
$o:m' = (111):(\bar{1}10) =$	70 14	69 51

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

Opiansäuremethyl-ψ-ester = $C_6H_2(O.CH_3)_2<\begin{matrix}CH.O.CH_3\\CO.O\end{matrix}$.

Schmelzpunkt 103°—103°,5.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}5714:1:0{,}2792;\quad \beta = 102^\circ 43\tfrac{1}{2}' \text{ Köchlin}^{46)}.$$

Dargestellt von Wegscheider[46]) (Monatsh. **13**, 260). Krystalle aus Methylalkohol und Essigäther. Tafeln $b\{010\}$ mit $m\{110\}$, $r\{101\}$, $c\{001\}$.

$m:b = (110):(010) =$ *60° 17′ beob.
$r:c = (101):(001) =$ *25 30 »
$r:m = (101):(110) =$ *65 45 »

Auslöschungsschiefe in $b\{010\}$ zur c-Axe 24° ca.

Benzylamin-p-carbonsäurechlorhydrat = $C_6H_4(COOH).CH_2(NH_2).HCl$.

Rhombisch. ($a:b:c = 0{,}5742:1:0{,}9630$ Günther[49])).

Günther beschreibt die Krystalle als prismatische Combinationen: $m\{110\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$ und gibt an:

---

47) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1893, **102** (IIa), 876. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 526.

48) Wegscheider, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1882, **85** (II), 949. Monatsh. f. Chemie **3**, 358.

49) Günther, Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 1060. S. Muthmann, Zeitschr. f. Krystall. **21**, 404.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = *68^\circ 30'$ beob.
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) = *82\ \ 6$ »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Ebene der optischen Axen $c\{001\}$.
Nach Muthmann[49]) folgt aus obigen Winkeln: $a : b : c = 0{,}6809 : 1 : 0{,}8708$, es sind daher entweder die von Günther angegebenen Parameter oder dessen Winkelangaben unrichtig.

Kaliumphtalaminat (phtalaminsaures Kalium) $= C_6H_4(COOK).CO(NH_2)$.

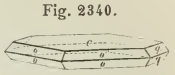
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}6699 : 1 : 1{,}3706$ Rinne[50]).

Dargestellt von Landsberg[51]). Beobachtete Formen (Fig. 2340): $c\{001\}$, $o\{111\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	$*67^\circ 54'$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	$*62\ \ 5$
$o : q = (111) : (011) =$	$50^\circ 20'$	$50\ \ 24$
$q : c = (011) : (001) =$	$53\ \ 53$	$53\ \ 55$

Fig. 2340.



Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie die a-Axe, $2E = 23^\circ 59'$ *Li*, $21^\circ 2'$ *Na*, $17^\circ 43'$ *Tl*.

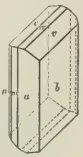
p-Isopropylbenzoësäure (Cuminsäure) $= C_6H_4(COOH).CH(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 115°.
Spec. Gew. 1,156—1,169 Schröder[33]).
Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}6742 : 1 : 0{,}8072$ Schabus[52]).
$\alpha = 86^\circ 55'$, $\beta = 101^\circ 12'$, $\gamma = 106^\circ 55'$.

Schabus beobachtete die Combination (Fig. 2341): $b\{010\}$, $a\{100\}$, $m\{1\bar{1}0\}$, $n\{1\bar{2}0\}$, $v\{011\}$, $c\{001\}$, $w\{012\}$, an welcher aber häufig die beiden letzten Formen fehlen, sowie Zwillinge nach $b\{010\}$ und nach einem zweiten, nicht sicher bestimmten Gesetze, bei welchem die beiden Krystalle einander nahe rechtwinkelig durchkreuzen. Panebianco[53]), der den Krystallen eine andere Stellung gab, untersuchte ein Präparat von Paternò und Spica, welches die gleichen Formen zeigte, ebenso wie die mattflächigen Krystalle, die von Meyer[54]) dargestellt und von Howe[55]) gemessen wurden; letztere waren fast sämtlich Zwillinge nach $b\{010\}$ und zeigten außer den gewöhnlichen Formen $b\{010\}$, $a\{100\}$, $m\{1\bar{1}0\}$, $v\{011\}$ noch $\xi\{1\bar{1}3\}$, welche an den Zwillingen mit v eine scheinbare rhombische Pyramide bildete.

Fig. 2341.



50) Rinne, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. d. Univ. Göttingen 1883, 32. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **9**, 646.
51) Landsberg, Ann. d. Chemie 1882, **215**, 197.
52) Schabus, Poggendorffs Ann. d. Phys. 1862, **116**, 412.
53) Panebianco, Att. R. Accad. Lincei, Roma 1879, Trans. (3) **4**, 42. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **6**, 536.
54) R. Meyer (Krystallbest. v. Howe u. Beckenkamp), Ann. d. Chemie 1883, **219**, 248.
55) Howe, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 537.

	Berechnet:	Beobachtet: Schabus:	Panebianco:	Howe:
$a:b = (100):(010) =$	—	*74° 12′	75° 8′	74° ca.
$b:c = (010):(001) =$	—	*90 0	88 46	—
$v:b = (011):(010) =$	—	*50 30	51 8	48 »
$v:a = (011):(100) =$	—	*71 30	70 58	69 »
$m:b' = (1\bar{1}0):(0\bar{1}0) =$	—	*67 56	67 53	67 »
$a:c = (100):(001) =$	79° 14′	79 0 ca.	—	—
$m:c = (1\bar{1}0):(001) =$	79 38	—	—	—
$n:b' = (1\bar{2}0):(0\bar{1}0) =$	42 27	42 35	42 50	—
$w:b = (012):(010) =$	67 37	47 30 ca.	?	—
$m:n = (1\bar{1}0):(1\bar{2}0) =$	25 29	25 21	25 3	—
$m:a = (1\bar{1}0):(100) =$	37 52	37 50	36 59	$37\frac{3}{4}$ ca.
$v:w = (011):(012) =$	17 7	16 50	?	—
$w:c = (012):(001) =$	22 23	22 10	—	—
$\xi:a = (1\bar{1}\bar{3}):(100) =$	72 59	70 0 ca.	—	—
$\xi:b' = (1\bar{1}\bar{3}):(0\bar{1}0) =$	72 42	70 0 »	—	—

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ deutlich.

Eine Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ nahe parallel der c-Axe; in $b\{010\}$ bildet die der Axenebene entsprechende Schwingungsrichtung 29° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; durch $b\{010\}$ ein Axenbild am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar.

p-Dibromcuminsäure = $C_6H_2Br_2(COOH).CH(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 149°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}2712:1:0{,}3653; \quad \beta = 96°26' \text{ Artini}^{56}).$$

Dargestellt von Fileti[57]). Krystalle aus Äther-Alkohol. Dicke achtseitige Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$ mit den Endflächen $c\{001\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*51° 38′
$o:a = (111):(100) =$	—	*69 19
$o:o = (111):(1\bar{1}1) =$	—	*37 27
$o:c = (111):(001) =$	24° 6′	24 11
$o:m = (111):(110) =$	61 54	61 48
$o:m' = (111):(\bar{1}10) =$	88 8	88 5

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 38° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β. Axenebene $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

p-Propenyl-p-dibrombenzoësäure = $C_6H_2Br_2(COOH).C(CH_3):CH_2$.

Schmelzpunkt 149°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 1{,}3134:1:0{,}3706; \quad \beta = 93°58' \text{ Artini}^{56}).$$

Die von demselben Chemiker (l. c. (II) 396) und aus dem gleichen Lösungsmittel wie vor. erhaltenen Krystalle sind nach der a-Axe verlängerte Combinationen $o\{111\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$.

56) Artini, Giorn. d. min., crist. e petr. Sansoni, Mil. 1892, **3**, 238. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **24**, 304.

57) Fileti, Gazz. chim. ital. 1891, **21** (I), 34, 56, (II), 394.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*52° 39′
$o : a = (111) : (100) =$	—	*71 44
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*38 32
$o : m = (111) : (110) =$	63° 6′	63 8
$o : m' = (111) : (\bar{1}10) =$	85 52	85 54

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet mit der c-Axe 37° im stumpfen Winkel β. Axenebene $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar.

Nitrocuminsäure = $C_6H_3(NO_2)(COOH).CH(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 156°—157°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}5504 : 1 : 1{,}2551; \quad \beta = 99°54\tfrac{1}{3}'$$ Negri[58]).

Lippmann und Strecker[59]) erhielten aus Salpetersäure, wie aus Alkohol große Krystalle, welche nach Ditscheiner[59]) die Combination (Fig. 2342): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$ zeigten. Negri beobachtete an Krystallen aus Chloroform Tafeln nach $b\{010\}$, begrenzt von $c\{001\}$ und $\omega\{11\bar{1}\}$, aus einer Lösung in Chloroform und Äther lange Prismen $q\{011\}$, $c\{001\}$ mit den Endflächen (von denen aber oft mehrere fehlen): $m\{110\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$; Zwillinge nach $a\{100\}$.

Fig. 2342.

	Berechnet:	Beobachtet: Negri:	Ditscheiner:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	66°26′	66°43′	65°40′
$q : c = (011) : (001) =$	51 2	51 1	51 20
$q : m = (011) : (110) =$	44 47	44 40	44 40
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	53 44	53 26	53 20
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	42 49	42 44	—
$\sigma : \varrho = (20\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	22 51	22 27	—
$\sigma' : q = (\bar{2}01) : (011) =$	74 59	75 19	—
$\sigma' : m = (\bar{2}01) : (110) =$	63 5	63 5	—
$m : c = (110) : (001) =$	84 36	84 34	84 50
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	87 0	87 25	—
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	35 44	35 34	—
$\omega' : q = (\bar{1}11) : (011) =$	28 10	27 50	—
$o : c = (111) : (001) =$	52 15	52 8	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen, nach $\varrho\{10\bar{1}\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie bildet 14°11′ mit der c-Axe im spitzen Winkel β; $2E = 64°25'$, $\beta = 1{,}6812$, $2V = 36°58'$ (alles für Na), $\varrho > v$; durch $c\{001\}$ eine Hyperbel sichtbar. Pleochroïsmus deutlich, in $c\{001\}$ Schwingung nach der b-Axe graulich gelb, nach der a-Axe farblos; in $b\{010\}$ diejenige nach der 1. Mittellinie schwefelgelb.

---

58) Negri, Atti d. R. Istit. veneto d. sc., lett. e a. Venezia 1885, (6) **3**, 1461. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **11**, 409.

59) Lippmann u. Strecker (Krystallbest. v. Ditscheiner), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1878, **78** (II), 573. Ber. d. d. chem. Ges. 1879, **12**, 78. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **5**, 648.

p-Oxyisopropylbenzoësäure = $C_6H_4(COOH).C(OH)(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 155°—156°.

Triklin pinakoïdal.

Die von Meyer[54]) aus warmer wässeriger Lösung erhaltenen Krystalle sind nach Beckenkamp (l. c. 252) kurzprismatische Combinationen von $m\{110\}$ und $\mu\{1\bar{1}0\}$, selten mit schmalem $a\{100\}$, an den Enden $c\{001\}$ und untergeordnet $\varrho\{10\bar{1}\}$(?).

$m : a = (110) : (100) = 63°$ ca. beob.
$m : \mu' = (110) : (\bar{1}10) = 66\frac{1}{2}$ » »
$m : c = (110) : (001) = 76$ » »
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) = 49\frac{1}{2}$ » »
$\varrho : c = (10\bar{1}) : (001) = 62$ » »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.

Eine Schwingungsrichtung in $m\{110\}$ nahe parallel der Kante $m : c$, in $\mu\{1\bar{1}0\}$ der c-Axe.

m-Nitrocuminol = $C_6H_3(NO_2)(CHO).CH(CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 54°.

Dargestellt von Lippmann und Strecker[59]). Nach Ditscheiner prismatische, wahrscheinlich trikline Combinationen von $a\{100\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$ und einer Endfläche x.

$a : b = (100) : (010) = 39°35'$ beob.
$a : c = (100) : (001) = 84\ 45$ »
$b : c = (010) : (001) = 45\ 10$ »

Spaltbarkeit nach x. Farbe schwefelgelb.

Kaliumoxyisopropylsulfobenzoat-Pentahydrat = $C_6H_3(SO_3K)(CO_2K).C(OH)(CH_3)_2.5H_2O$.

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}675 : 1 : 0{,}542$ Sansoni[60]).
$\alpha = 131°18'$, $\beta = 104°26\frac{1}{2}'$, $\gamma = 66°27'$.

Dargestellt von Meyer[60]). Tafelförmige Combinationen von $a\{100\}$ mit $b\{010\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$, $\varrho'\{10\bar{1}\}$.

$a : b' = (100) : (0\bar{1}0) = *71°\ 9'$ ca. beob.
$a : c = (100) : (001) = *91\ 10$ » »
$b : c = (010) : (001) = *50\ 56$ » »
$m : b = (110) : (010) = *68\ 0$ » »
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) = *55\ 50$ » »

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Phtalsäure = $C_6H_4(COOH)_2$.

Schmelzpunkt 195° ca. (unter Zersetzung).

Spec. Gew. 1,585—1,593 Schröder[61]).

Monoklin.

$a : b : c = 0{,}7083 : 1 : 1{,}3451$; $\beta = 93°35'$ Muthmann u. Ramsay[62]).
$(\chi : \psi : \omega = 3{,}393 : 4{,}799 : 6{,}443$ » » » Zirngiebl[6]) (l. c. 122)).

60) R. Meyer (Krystallbest. v. Sansoni), Ann. d. Chemie 1883, **220**, 11.

61) Schröder, Ber. d. d. chem. Ges. 1880, **13**, 1071.

62) Muthmann u. Ramsay, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 74 f. Mit Corr. v. Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1891, **9**, 84.

Scheibler[63]) erhielt beim Oxydieren von Naphtalin mit Kaliumdichromat und Schwefelsäure nach längerem Stehen des Oxydationsgemisches bis 1 cm lange Prismen $m\{210\}$ mit ziemlich breitem $b\{010\}$ und den Endflächen $c\{001\}$ und $q\{011\}$, welche er irrtümlich für rhombisch hielt. Muthmann und Ramsay beobachteten die folgenden Formen: $c\{001\}$, $b\{010\}$, $q\{011\}$, $m\{210\}$, $o\{21\bar{2}\}$, $\omega\{212\}$, $r\{10\bar{4}\}$, $s\{214\}$ und zwar in den Combinationen: Fig. 2343 aus wässeriger Lösung bei 10°, Fig. 2344 beim langsamen Erkalten heißer wässeriger Lösung, wobei sich meist blätterige Aggregate bilden, Fig. 2345 beim langsamen Verdunsten alkoholischer Lösung, Fig. 2346 aus Essigäther bei gewöhnlicher, Fig. 2347 bei niedriger Temperatur. Borgström[64]) erhielt aus Alkohol Krystalle ähnlich Fig. 2345 mit mehr vorherrschendem q und statt o mit glänzenden, jedoch convexgekrümmtenFlächen, deren äußerste Teile ungefähr den Formen $o\{21\bar{2}\}$ und $r\{10\bar{4}\}$ entsprechen. Gaubert[65]) studierte eingehend die Aufnahme von Farbstoffen (Methylenblau u. a.); die Krystalle, welche sich beim Abkühlen einer durch Kochen von Anhydrid mit Wasser erhaltenen Lösung bildeten, waren nach der c-Axe verlängerte Tafeln $b\{010\}$, begrenzt von $m\{210\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$ und kleinen Flächen von $\omega\{212\}$ und $o\{21\bar{2}\}$; sie zeigten zuweilen ungleiche Ausbildung an beiden Enden, Verschiedenheit der Färbung durch organische Pigmente und polare Pyroëlectricität, welche auf den Mangel einer Symmetrieaxe hindeuten (die Ätzfiguren gaben jedoch kein entscheidendes Resultat).

Fig. 2343.

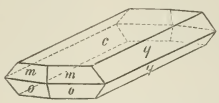


Fig. 2344.

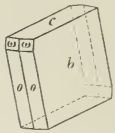


Fig. 2345.

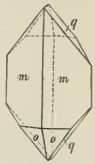


Fig. 2346.

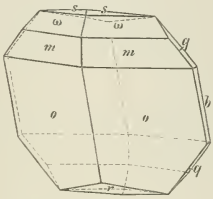
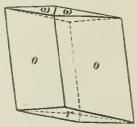


Fig. 2347.



	Berechnet:	Beobachtet: Muthmann:	Ramsay:	Scheibler:
$m : m = (210) : (2\bar{1}0) =$	—	38°52′	*38°56′	39° 6′
$\omega : \omega = (212) : (2\bar{1}2) =$	33°55′	33 52	33 56	—
$o : o = (21\bar{2}) : (2\bar{1}\bar{2}) =$	35 37	35 34	35 38	—
$s : s = (214) : (2\bar{1}4) =$	26 32	26 25	—	—
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	106 30	*106 38	107 28
$\omega : m = (212) : (210) =$	25 45	25 45	25 38	—
$s : \omega = (214) : (212) =$	17 27	17 26	—	—
$s : c = (214) : (001) =$	43 26	—	—	—
$o' : c = (\bar{2}12) : (001) =$	66 22	—	—	—
$o : m = (21\bar{2}) : (210) =$	27 1	26 59	26 43	—
$\omega : o' = (212) : (\bar{2}12) =$	114 42	—	—	—

63) Scheibler, Ber. d. d. chem. Ges. 1868, **1**, 125.
64) Borgström, Zeitschr. f. Krystall. 1911, **48**, 566.
65) Gaubert, Bull. soc. fr. min. 1905, **28**, 286. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **43**, 510.

	Berechnet:	Beobachtet: Muthmann:	Ramsay:	Scheibler:
$\omega : {}'m$	$= (2\,1\,2) : (2\bar{1}0) = 45^\circ\ 3'$	$45^\circ\ 6'$	—	—
$\omega : q$	$= (2\,1\,2) : (0\,1\,1) = 58\ 22$	$58\ 24$	—	—
$q : m'$	$= (0\,1\,1) : (\bar{2}10) =$ —	—	$*76^\circ 35'$	—
${}'o : m$	$= (2\bar{1}\bar{2}) : (2\,1\,0) = 46\ 37$	—	—	—
$o' : q$	$= (\bar{2}\,1\,2) : (0\,1\,1) = 61\ 0$	$61\ 5$	$61\ 5$	—
$q : m$	$= (0\,1\,1) : (2\,1\,0) = 72\ 23$	$72\ 28$	$72\ 24$	—
${}'o : q$	$= (2\bar{1}\,2) : (0\,1\,1) = 89\ 43$	$89\ 48$	$89\ 54$	—
${}'\omega : s$	$= (2\bar{1}\,2) : (2\,1\,4) = 34\ 54$	$35\ 19$	—	—
$s : q$	$= (2\,1\,4) : (0\,1\,1) = 51\ 50$	$51\ 50$	—	—
${}'s : q$	$= (2\bar{1}\,4) : (0\,1\,1) = 75\ 32$	—	—	—
$o : r$	$= (2\,1\bar{2}) : (1\,0\bar{1}) = 40\ 18$	—	$40\ 0$ ca.	—

Spaltbarkeit nach $\omega\{2\,1\,2\}$ deutlich (Gaubert beobachtete auch eine weniger deutliche nach $c\{0\,0\,1\}$ und $q\{0\,1\,1\}$).

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{0\,1\,0\}$, die 1. Mittellinie bildet $44\frac{1}{2}^\circ$ mit der c-Axe im stumpfen Winkel β, Axenwinkel ca. 30°—32°; durch Spaltungslamellen nach $\omega\{2\,1\,2\}$ je ein Axenbild nahe centrisch sichtbar.

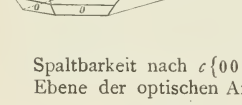
Mononatriumphtalat = $C_6H_4(COOH)(COONa)$.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}7263 : 1 : 1{,}4198$ Muthmann und Ramsay[62]).

Beobachtete Formen (Fig. 2348): $c\{0\,0\,1\}$, $q\{0\,1\,1\}$, $s\{2\,2\,1\}$, $o\{2\,2\,3\}$, selten $a\{1\,0\,0\}$.

Fig. 2348.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o$	$= (2\,2\,3) : (2\bar{2}\,3) =$ —	$*59^\circ 54'$
$o : o_r$	$= (2\,2\,3) : (2\,2\bar{3}) =$ —	$*63\ 40$
$o : o'$	$= (2\,2\,3) : (\bar{2}\,2\,3) = 86^\circ 52'$	$87\ 0$ ca.
$s : s_r$	$= (2\,2\,1) : (2\,2\bar{1}) = 23\ 23$	$23\ 23$
$s : o$	$= (2\,2\,1) : (2\,2\,3) = 20\ 8$	$20\ 8$
$q : c$	$= (0\,1\,1) : (0\,0\,1) = 54\ 50$	$54\ 52\frac{1}{2}$
$o : q$	$= (2\,2\,3) : (0\,1\,1) = 44\ 37$	$44\ 37$

Spaltbarkeit nach $c\{0\,0\,1\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen $c\{0\,0\,1\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2E = 30^\circ$ ca. (Na).

Monokaliumphtalat = $C_6H_4(COOH)(COOK)$.

Spec. Gew. 1,636 Zirngiebl[6]).

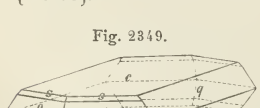
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}6710 : 1 : 1{,}3831$ Muthmann und Ramsay[62]).

$(\chi : \psi : \omega = 3{,}061 : 5{,}365 : 7{,}420$ Zirngiebl[6]$)$.

Die gewöhnlichste Combination ist: $c\{0\,0\,1\}$, $q\{0\,1\,1\}$, $o\{1\,1\,1\}$, nicht immer ist vorhanden $s\{1\,1\,2\}$ (Fig. 2349); zuweilen treten noch auf: $t\{0\,3\,2\}$, $u\{0\,9\,8\}$, $v\{0.9.16\}$.

Fig. 2349.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o_r$	$= (1\,1\,1) : (1\,1\bar{1}) =$ —	$*43^\circ 53'$
$q : c$	$= (0\,1\,1) : (0\,0\,1) =$ —	$*54\ 8$
$o : o$	$= (1\,1\,1) : (1\bar{1}\,1) = 62^\circ 15'$	$62\ 17$
$o : o'$	$= (1\,1\,1) : (\bar{1}\,1\,1) = 100\ 45$	$100\ 50$
$o : s$	$= (1\,1\,1) : (1\,1\,2) = 16\ 55$	$16\ 55$

	Berechnet:	Beobachtet:
$s : c =$ (112) : (001)	$= 51^\circ\ 8\frac{1}{2}'$	$51^\circ\ 8\frac{1}{2}'$
$t : c =$ (032) : (001)	$= 42\ 45$	$43\ 20$
$u : c =$ (098) : (001)	$= 50\ 53$	$50\ 50$
$v : c =$ (0.9.16) : (001)	$= 67\ 52$	$67\ 53$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen. Die mit Wasser erzeugten Ätzfiguren auf $c\{001\}$ werden von einer flachen Pyramide der Zone [001, 111] gebildet.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a.

Monoammoniumphtalat = $C_6H_4(COOH)(COO.NH_4)$.

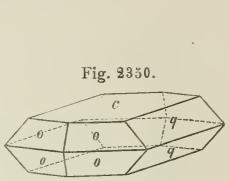
Spec. Gew. 1,415 Zirngiebl[6]).

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}6241 : 1 : 1{,}2538$ Muthmann u. Ramsay[62]).

$(\chi : \psi : \omega = 3{,}347 : 5{,}670 : 6{,}816$ Zirngiebl[6]).

Fig. 2350.



Marignac[66]) und ebenso Muthmann und Ramsay beobachteten die Formen (Fig. 2350): $c\{001\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Ramsay:	Marignac:
$o : o_{,} =$ (111) : (11$\bar{1}$)	$=$ —	$*45^\circ\ 47'$	$46^\circ 24'$
$o : o =$ (111) : ($\bar{1}$11)	$=$ —	$*58\ 23$	$59\ 8$
$o : {}_{,}o =$ (111) : ($\bar{1}\bar{1}$1)	$= 77^\circ\ 11\frac{1}{2}'$	$77\ 14\frac{1}{2}$	$77\ 46$
$q : c =$ (011) : (001)	$= 51\ 25\frac{1}{2}$	$51\ 28$	$53\ 0$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich. Ätzfiguren wie beim K-Salz.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a.

Monorubidiumphtalat = $C_6H_4(COOH)(COORb)$.

Spec. Gew. 1,933 Zirngiebl[6]).

Rhombisch bipyramidal (?).

$a : b : c = 0{,}6577 : 1 : 1{,}2985$ Zirngiebl[6]).

$(\chi : \psi : \omega = 3{,}507 : 5{,}332 : 6{,}923$; »).

Nach Zirngiebl (l. c. 134) zeigen die Krystalle der Combination des Kaliumsalzes (Fig. 2349) mit $b\{010\}$, aber meist nach der a-Axe stark verkürzt.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o_{,} =$ (111) : (11$\bar{1}$)	$=$ —	$*45^\circ 52'$
$o : o' =$ (111) : ($\bar{1}$11)	$= 100^\circ 37'$	$100\ 47$
$q : c =$ (011) : (001)	$=$ —	$*52\ 24$
$s : c =$ (112) : (001)	$= 49\ 46$	$49\ 32$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen. Die Ätzfiguren auf diesen Flächen deuteten auf einen polaren Charakter der a-Axe hin, welche sich jedoch durch Pyroëlektricität nicht feststellen ließ.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a.

---

66) Marignac, Ann. d. Chemie 1842, **42**, 215.

Monocäsiumphtalat = $C_6H_4(COOH)(COOCs)$.

Spec. Gew. 2,178 Zirngiebl[6]).
Rhombisch bipyramidal(?).

$a : b : c = 0{,}6088 : 1 : 1{,}1855$ Zirngiebl[6]).
$(\chi : \psi : \omega = 3{,}497 : 5{,}745 : 6{,}811$ »).

Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $o\{111\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$; Comb. wie beim *Rb*-Salz.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o_I = (111) : (11\bar{1}) =$	—	*47° 22′
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	56° 53′	57 6
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	102 56	102 55
$q : c = (011) : (001) =$	—	*49 51

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen. Ätzfiguren usw. = vor. Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe *a*.

Monorubidiumphtalat-1 1-Hydrat = $C_6H_4(COOH)(COORb).11H_2O$.

Spec. Gew. 1,683 Zirngiebl[6]).
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}6982 : 1 : 0{,}3236$; $\beta = 96° 17'$ Zirngiebl[6]).
$(\chi : \psi : \omega = 13{,}162 : 7{,}751 : 2{,}323$ » » »).

Prismen $m\{110\}$ mit schmalem $a\{100\}$ und $b\{010\}$; Endflächen: $p\{121\}$, $q\{011\}$, $o\{112\}$, $\omega\{32\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	*59° 39½′
$p : m = (121) : (110) =$	—	*48 43
$p : b = (121) : (010) =$	—	*61 40
$p : q = (121) : (011) =$	27° 5′	27 0½
$o : q = (112) : (011) =$	17 36	17 30½
$\omega : m = (32\bar{1}) : (110) =$	54 16	54 10
$q : b = (011) : (010) =$	72 12	72 12
$o : b = (112) : (010) =$	80 56	80 58
$p : a = (121) : (100) =$	60 52½	60 46
$\omega : a = (32\bar{1}) : (100) =$	67 34	67 41
$p : m' = (121) : (\bar{1}10) =$	79 36	79 37

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Phtalsäuredicholesterylester = $C_6H_4(COO.C_{27}H_{45})_2$.

Schmelzpunkt 182½°.
Dargestellt von Obermüller[67]). Krystalle aus Äther. Nach Fock[68] mikroskopische, wahrscheinlich monokline, Täfelchen $\{010\}$, begrenzt von $\{110\}$, $\{100\}$ und $\{011\}$, selten und klein $\{11\bar{1}\}$.

$(100) : (001) = 72\frac{1}{2}°$ beob.
$(10\bar{1}) : (100) = 68$ »

Auslöschungsschiefe in $\{010\}$ ca. 39°.

67) Obermüller, Zeitschr. f. physiolog. Chemie 1890, **15**, 43.
68) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1893, **21**, 245.

Phtalsäuredimenthylester = $C_6H_4(COO.C_{10}H_{19})_2$.

Schmelzpunkt 133°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}8695 : 1 : 1{,}1113$ Arth[69]).

Aus Äther bilden sich große Krystalle mit vorherrschenden $r\{101\}$ und $q\{011\}$, abgestumpft durch $c\{001\}$ und $m\{110\}$, zuweilen mit $k\{021\}$. Die gleichen Formen, meist nach $c\{001\}$ dicktafelig, beobachtete auch Schmelcher[70]).

	Berechnet:	Beobachtet: Arth:	Schmelcher:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*82° 1′	82° 14′
$r : c = (101) : (001) =$	—	*51 54	51 42
$r : m = (101) : (110) =$	53° 34′	53 40	—
$q : c = (011) : (001) =$	48 1	—	48 0
$q : m = (011) : (110) =$	60 48	—	—
$k : c = (021) : (001) =$	65 42	—	65 46
$k : m = (021) : (110) =$	53 16	53 17	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a, $2V = 68°56'$ Na (Schmelcher).

d- u. l-Phtalsäuremonobornylester = $C_6H_4(COOH)(COO.C_{10}H_{17})$.

Schmelzpunkt 164°,5.

Rhombisch bisphenoïdisch.

$a : b : c = 0{,}8561 : 1 : 2{,}3407$ Minguin[71]).

Beobachtete Formen: $m\{110\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$, $x\{112\}$ bzw. $\xi\{1\bar{1}2\}$.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	81° 0′	ca. beob.
$q : c = (011) : (001) =$	66 52	»
$q : m = (011) : (110) =$	53 30	»
$x : m = (112) : (110) =$	27 30	»

Dichlorphtalsäurediäthylester = $C_6H_2Cl_2(COO.C_2H_5)_2$.

Schmelzpunkt 60°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}7781 : 1 : 1{,}0291$; $\beta = 96°5'$ Duparc[29]).

Dargestellt von Le Royer[72]). Duparc (l. c. 415) beobachtete zwei Combinationen: 1. $m\{110\}$ vorherrschend, $q\{011\}$ groß, $\varrho\{10\bar{1}\}$ selten und klein; 2. Tafeln nach $\varrho\{10\bar{1}\}$, begrenzt von $q\{011\}$, selten und schmal $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*75° 26′
$q : q_1 = (011) : (01\bar{1}) =$	88° 46′	88 50
$q : m = (011) : (110) =$	—	*60 16
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	—	*67 44
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	52 13	52 12
$\varrho' : q = (\bar{1}01) : (011) =$	67 30	67 33

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie ungefähr senkrecht zu $\varrho\{10\bar{1}\}$, Axenwinkel sehr groß.

69) Arth, Ann. chim. phys. 1886, (6) **7**, 487. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **13**, 429.
70) Schmelcher, unveröffentl. Beob. im min. Inst. d. Univ. München 1892.
71) Minguin, Bull. soc. chim. Paris 1902, (3) **27**, 688.
72) Le Royer, Ann. d. Chemie 1887, **238**, 353.

Tetrachlorphtalsäuredimethylester = $C_6Cl_4(COO.CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 92°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}5325:1:0{,}4688$ Soret[25]).

Die von Graebe und Regelsberger[24]) (l. c. 328) erhaltenen Krystalle sind Prismen $m\{110\}$ mit schmalem $b\{010\}$, an den Enden $q\{011\}$ (Soret l. c. 61).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:m = (110):(1\bar{1}0) =$	—	*56° 4′
$q:q = (011):(0\bar{1}1) =$	—	*50 14
$q:m = (011):(110) =$	78° 29½′	78 28

Keine deutliche Spaltbarkeit.

3-Nitrophtal-1-methylestersäure = $C_6H_3(NO_2)(COOH)(COO.CH_3)$.

Schmelzpunkt 157°—158°.

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}2678:1:0{,}2260$; $\beta = 95°47'$ Lang[73]).

Dargestellt von Wegscheider[73]). Krystalle aus Methylalkohol. Nach der c-Axe verlängerte Combination von $b\{010\}$ vorherrschend, $m\{110\}$, $a\{100\}$, an den Enden $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ und schmal $\xi\{12\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:b = (110):(010) =$	—	*75° 6′
$r:a = (101):(100) =$	46°29′	46 10
$\varrho:a = (10\bar{1}):(100) =$	53 14	52 30 ca.
$r:m = (101):(110) =$	—	*48 17
$\varrho:m = (10\bar{1}):(110) =$	—	*54 10
$\xi:b = (12\bar{1}):(010) =$	70 20	—
$\xi:r = (\bar{1}21):(101) =$	80 52	81 0

3-Nitrophtal-2-methylestersäure-Monohydrat = $C_6H_3(NO_2)(COO.CH_3)(COOH).H_2O$.

Schmelzpunkt 149°—151° (wasserfrei).

Monoklin prismatisch.

$a:b:c = 0{,}5883:1:0{,}6731$; $\beta = 111°16'$ Lang[73]).

Die ebenfalls von Wegscheider[73]) (l. c. 286 bzw. 538) aus methylalkoholischer Lösung erhaltenen Krystalle sind kurze sechsseitige Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit $c\{001\}$ und schmalen Flächen von $a\{100\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m:a = (110):(100) =$	—	*28° 44′
$q:b = (011):(010) =$	57°54′	57 38
$o:c = (111):(001) =$	41 10	41 0
$m:c = (110):(001) =$	—	*71 27
$o:b = (111):(010) =$	—	*70 30

73) Wegscheider (Krystallbest. v. V. v. Lang), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1908, **117** (IIb), 287. Monatsh. f. Chemie **29**, 539. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **49**, 638.

4-Nitrophtal-1-äthylestersäure = $C_6H_3(NO_2)(COOH)(COO.C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 127°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}7447 : 1 : 1{,}4277$; $\beta = 118°31'$ Lang[74]).

Dargestellt von Wegscheider und Bondi[74]). Nach der b-Axe verlängerte Tafeln $c\{001\}$, begrenzt von $a\{100\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\sigma\{20\bar{1}\}$; an den Enden zeigen die Krystalle aus Benzol $m\{110\}$, die aus Alkohol $k\{021\}$, sehr selten auch $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001)$	$= 61°29'$	—
$\sigma : a = (20\bar{1}) : (100)$	$= 37\ 11$	$37°22'$
$k : a = (021) : (100)$	$= 79\ 49$	$79\ 44$
$\sigma : \varrho = (20\bar{1}) : (10\bar{1})$	$= 31\ 38$	$31\ 27$
$m : m = (110) : (\bar{1}10)$	$=$ —	$*66\ 14$
$k : c = (021) : (001)$	$= 68\ 16$	$67\ 47$
$m : c = (110) : (001)$	$=$ —	$*74\ 53$
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110)$	$=$ —	$*78\ 37$
$\sigma : m = (20\bar{1}) : (110)$	$= 64\ 12$	$63\ 58$
$k : m = (021) : (110)$	$= 29\ 0$	—
$k : \omega' = (021) : (\bar{1}11)$	$= 27\ 39$	$28\ 0$ ca.
$\sigma : \omega = (20\bar{1}) : (11\bar{1})$	$= 59\ 9$	—
$\varrho : \omega = (10\bar{1}) : (11\bar{1})$	$= 52\ 58$	$52\ 0$ ca.
$k : \omega = (02\bar{1}) : (11\bar{1})$	$= 53\ 29$	$54\ 0$ »

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $a\{100\}$ ein Axenbild sichtbar; 2. Mittellinie ungefähr senkrecht zu $c\{001\}$.

4-Aminophtalsäurediäthylester = $C_6H_3(NH_2)(COO.C_2H_5)_2$.

Schmelzpunkt 95°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}3942 : 1 : 0{,}2989$; $\beta = 110°52'$ Groth[75]).

Die von Baeyer[76]) aus Alkohol erhaltenen Krystalle sind stark gestreifte Prismen $m\{110\}$, $n\{120\}$, $b\{010\}$ (ungefähr gleich groß), am Ende vorherrschend $r\{101\}$, untergeordnet $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$=$ —	$*40°25'$
$n : n = (120) : (1\bar{2}0)$	$= 72°46'$	$72\ 5$ ca.
$r : m = (101) : (110)$	$=$ —	$*44\ 2$
$q : r = (011) : (101)$	$=$ —	$*48\ 0$

Dibromaminophtalsäurediäthylester = $C_6HBr_2(NH_2)(COO.C_2H_5)_2$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}4605 : 1 : 1{,}4106$; $\beta = 122°8'$ Friedländer[77]).

74) Wegscheider u. Bondi (Krystallbest. v. V. v. Lang), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1905, **114** (IIb), 587. Monatsh. f. Chemie **26**, 1053. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **44**, 112.

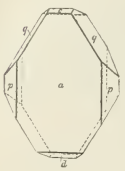
75) Groth, unveröffentl. Beob. im min. Inst. d. Univ. Straßburg 1876.

76) Baeyer, Ber. d. d. chem. Ges. 1877, **10**, 125.

77) Friedländer, Zeitschr. f. Krystall. 1882, **6**, 592.

Dargestellt von Wagner[78]). Beobachtete Formen (Fig. 2351): $a\{100\}$, $q\{011\}$, $p\{210\}$, $d\{10\bar{1}\}$, $c\{001\}$.

Fig. 2351.



	Berechnet:	Beobachtet:
$q : c = (011) : (001) =$	—	*50° 4′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*57 52
$d' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*59 16
$q : a = (011) : (100) =$	70° 2′	70 10
$p : a = (210) : (100) =$	31 44	31 50
$q : p = (011) : (210) =$	46 $4\frac{1}{2}$	46 21
$q : d' = (011) : (\bar{1}01) =$	70 51	70 48

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ unvollkommen.

3,4,5-Methoxyphtalsäure = $C_6H(O.CH_3)_3(COOH)_2$.

Schmelzpunkt 174°.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}3728 : 1 : 0{,}2994 \text{ Rosati}[79]).$$
$$\alpha = 77°\,4', \quad \beta = 111°\,32', \quad \gamma = 134°\,40'.$$

Dargestellt von Bargellini und Molina[80]). Krystalle aus Wasser. Tafelförmige Combinationen von $b\{010\}$ mit $c\{001\}$, $a\{100\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, selten und klein $\pi\{1\bar{1}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*46° 48′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*72 23
$b : c = (010) : (001) =$	—	*87 2
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	—	*51 16
$\pi : \mu = (1\bar{1}1) : (1\bar{1}0) =$	—	*64 4
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	69° 10′	68 15
$\pi' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	46 46	47 27
$\pi' : b = (\bar{1}11) : (010) =$	80 50	81 30

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet ca. 30° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; durch dasselbe Flächenpaar ein zweiaxiges Interferenzbild sichtbar.

Baryumisophtalat-Hexahydrat = $C_6H_4(COO)_2Ba.6H_2O$.

Fig. 2352.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}7935 : 1 : 0{,}6135 \text{ Heintze}[81]).$$
$$\alpha = 92°\,39\tfrac{1}{3}', \quad \beta = 93°\,48\tfrac{3}{4}', \quad \gamma = 78°\,53\tfrac{1}{2}'.$$

Dargestellt von Lossen und Rahnenführer[82]). Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $o\{111\}$, selten $\omega\{11\bar{1}\}$, $\xi\{1\bar{2}1\}$ und $\zeta\{12\bar{1}\}$, fast immer Zwillinge; Zwillingsaxe die c-Axe, Zusammensetzungsfläche $m\{110\}$ (Fig. 2352).

78) Wagner, Dissertation München 1881.

79) Rosati, Rendic. Acc. Lincei Roma 1912, **21**, II, 358.

80) Bargellini u. Molina, Rendic. Accad. Linc. Roma 1912, **21**, II, 150.

81) Heintze, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. Göttingen 1884, 9. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **11**, 84.

82) Lossen u. Rahnenführer, Ann. d. Chemie 1891, **266**, 31.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a:b = (100):(010) =$	—	*100° 58′
$a:c = (100):(001) =$	—	*86 38
$m:a = (110):(100) =$	—	*42 30
$q:c = (011):(001) =$	—	*31 25
$m:c = (110):(001) =$	—	*85 43½
$n:a = (1\bar{1}0):(100) =$	34° 4′	34 4
$b:c = (010):(001) =$	88 2	88 1
$n:c = (1\bar{1}0):(001) =$	88 42	88 45
$o:a = (111):(100) =$	58 42	58 38
$o:b = (111):(010) =$	68 41½	68 43½
$o:c = (111):(001) =$	40 15½	40 26
$o:n = (111):(1\bar{1}0) =$	80 24	80 27
$o:'\omega = (111):(\bar{1}\bar{1}1) =$	84 22	84 33
$\omega:a = (11\bar{1}):(100) =$	62 0	62 13
$\omega:b = (11\bar{1}):(010) =$	79 12	79 10
$'\omega:c = (\bar{1}\bar{1}1):(001) =$	44 7	44 9
$\omega:n = (11\bar{1}):(1\bar{1}0) =$	81 41	81 46
$'\omega:q = (\bar{1}\bar{1}1):(011) =$	64 58	65 1
$\xi:'\omega = (1\bar{2}1):(\bar{1}\bar{1}1) =$	114 1	114 0 ca.
$\zeta:\omega = (12\bar{1}):(11\bar{1}) =$	21 14½	21 0 »
$q:a = (011):(100) =$	92 52	92 53
$q:m = (011):(110) =$	70 27	70 27
$q:n = (011):(1\bar{1}0) =$	110 29	110 23
$\xi:q = (1\bar{2}1):(011) =$	86 7	85 58
$\zeta:q = (12\bar{1}):(011) =$	82 41	82 47
$\xi:a = (1\bar{2}1):(100) =$	54 57	55 1
$\xi:b' = (1\bar{2}1):(0\bar{1}0) =$	43 43	43 9 ca.
$\xi:c = (1\bar{2}1):(001) =$	57 51	57 39
$\xi:m = (1\bar{2}1):(110) =$	90 4	90 4
$\xi:'\zeta = (1\bar{2}1):(\bar{1}21) =$	52 41½	52 50
$\zeta:a = (12\bar{1}):(100) =$	72 22	72 7
$\zeta:b = (12\bar{1}):(010) =$	48 58	49 4
$'\zeta:c = (\bar{1}2\bar{1}):(001) =$	55 47	55 59
$\zeta:m = (12\bar{1}):(110) =$	44 22	44 13
$\zeta:n = (12\bar{1}):(1\bar{1}0) =$	81 0	80 30 ca.
$c:\underline{c} = (001):(\underline{001}) =$	8 33	8 38
$c:\underline{o} = (001):(\underline{\bar{1}\bar{1}1}) =$	68 41	68 40
$\underline{c}:o = (\underline{001}):(111) =$	48 50	48 58
$o:\underline{o} = (111):(\underline{\bar{1}\bar{1}1}) =$	89 5	89 14
$m:\underline{o} = (110):(\underline{\bar{1}\bar{1}1}) =$	45 28	45 17
$o:\underline{\omega} = (111):(\underline{\bar{1}\bar{1}1}) =$	4 43	4 40

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ höchst vollkommen, nach $m\{110\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ, sehr stark; eine Schwingungsrichtung in $a\{100\}$ bildet mit der c-Axe 12°33′ im stumpfen Winkel α, in $c\{001\}$ 43°42′ mit der a-Axe im spitzen Winkel γ, in $m\{110\}$ 8°42′ mit der c-Axe im spitzen Winkel $[1\bar{1}1]:[001]$; durch $c\{001\}$ beide Axenbilder am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar, Axenebene ungefähr parallel der Kante $m:c$; die Ebene senkrecht zur 1. Mittellinie bildet ca. 94½° mit $\{100\}$ und 107½° mit $\{010\}$, $2H = 53°20′$ *Li*, 53°45′ *Na*, 54°21′ *Tl*, deutliche gekreuzte Dispersion.

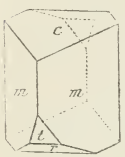
Ammonium-4-bromisophtalat = $C_6H_3Br(COO.NH_4)_2$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}5030 : 1 : 0{,}9753$; $\beta = 110^\circ 0'$ Fock[83]).

Die von Schöpff[84]) dargestellten Krystalle, aus wässeriger Lösung erhalten, zeigen die Combination (Fig. 2353): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $t\{50\bar{2}\}$, sind aber z. T. nach der b-Axe verlängert.

Fig. 2353.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*70° 36′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*78 36
$r' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*46 27
$r : m = (10\bar{1}) : (110) =$	75° 5′	75 17
$t' : c = (\bar{5}02) : (001) =$	73 43	73 38
$t : m = (50\bar{2}) : (110) =$	62 14	62 0 ca.

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Terephtalsäuredimethylester = $C_6H_4(COO.CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 140°.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}8428 : 1 : 3{,}0826$ Muthmann[85]).

Dargestellt von Baeyer[86]). Dünne Tafeln (Fig. 2354) mit den Formen: $c\{001\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$.

Fig. 2354.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*78° 13′
$o : o_1 = (111) : (11\bar{1}) =$	—	*23 37
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	96° 54′	96 50

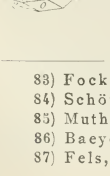
Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ kein Axenbild sichtbar.

p-Dichlorterephtalsäuredimethylester = $C_6H_2Cl_2(COO.CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 137°—138°.

Spec. Gew. 1,612 Fels[87]).

Fig. 2355.



Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}6263 : 1 : 0{,}2714$; $\beta = 98^\circ 58'$ Fels[87]).

Aus Benzol oder Aceton entsteht die Combination (Fig. 2355): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$, selten $x\{24\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*63° 33′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*82 23
$o : m = (11\bar{1}) : (110) =$	—	*69 10½
$o' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	28° 26½′	28 26
$o : b = (11\bar{1}) : (010) =$	75 21½	76 3

83) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1893, **21**, 239.
84) Schöpff, Ber. d. d. chem. Ges. 1891, **24**, 3779.
85) Muthmann, Zeitschr. f. Krystall. 1890, **17**, 464.
86) Baeyer, Ann. d. Chemie 1888, **245**, 140.
87) Fels, Zeitschr. f. Krystall. 1900, **32**, 444.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : {}'m = (11\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	$84^\circ 53\frac{1}{2}'$	$84^\circ 53\frac{1}{2}'$
$x : c' = (24\bar{1}) : (00\bar{1}) =$	$57\ 46\frac{1}{2}$	$58\ 13$
$x : b = (24\bar{1}) : (010) =$	$48\ 36\frac{1}{2}$	$48\ 27$

Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ 13°; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie bildet $14\frac{1}{2}^\circ$ mit der c-Axe im stumpfen Winkel β.

p-Dichlorterephtalsäurediäthylester = $C_6H_2Cl_2(COO.C_2H_5)_2$.

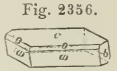
Schmelzpunkt 107°—108°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}2229 : 1 : 2{,}2746; \quad \beta = 91^\circ 44' \text{ Muthmann}^{88}).$$

Ein von L. Fischer in Baeyers Laboratorium dargestelltes Präparat lieferte aus Äther die Combination (Fig. 2356): $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$; die beiden letzten Formen fehlen häufig.

Fig. 2356.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o : c = (111) : (001) =$	—	$*70^\circ 14'$
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	$*72\ 11$
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	$*94\ 57$
$o : \omega' = (111) : (\bar{1}11) =$	$73^\circ 40'$	$73\ 42$
$o : b = (111) : (010) =$	$43\ 14$	$43\ 30$ ca.

Doppelbrechung schwach; Axenebene $b\{010\}$, die 2. Mittellinie bildet mit der Normalen zu $c\{001\}$ ca. 25°.

Nitroterephtalsäuredimethylester = $C_6H_3(NO_2)(COO.CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 74°—75°.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 1{,}4745 : 1 : 0{,}5225 \text{ Hlawatsch}^{89}).$$
$$\alpha = 100^\circ 51\frac{1}{2}', \qquad \beta = 98^\circ 10', \qquad \gamma = 107^\circ 15'.$$

Dargestellt von Wegscheider[89]). Krystalle aus Äther. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $b\{010\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $l\{210\}$, $\varepsilon\{0\bar{2}1\}$, $\varphi\{0\bar{3}1\}$; häufig Zwillinge nach $b\{010\}$.

$a : b = (100) : (010) =$	$70^\circ 34\frac{1}{2}'$ ber.	$\varkappa : a = (0\bar{1}1) : (100) =$	$88^\circ 15'$ ber.
$a : c = (100) : (001) =$	$77\ 49$ »	$\varepsilon : a = (0\bar{2}1) : (100) =$	$96\ 20\frac{1}{2}$ »
$b : c = (010) : (001) =$	$75\ 53$ »	$\varphi : a = (0\bar{3}1) : (100) =$	$101\ 15$ »
$\mu : b' = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0) =$	$39\ 16$ »	$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	$95\ 49\frac{1}{2}$ »
$l : b = (210) : (010) =$	$41\ 15$ »	$\varkappa : \mu = (0\bar{1}1) : (1\bar{1}0) =$	$71\ 45$ »
$\varkappa : b' = (0\bar{1}1) : (0\bar{1}0) =$	$72\ 56$ »	$\varepsilon : \mu = (0\bar{2}1) : (1\bar{1}0) =$	$54\ 55\frac{1}{2}$ »
$\varepsilon : b' = (0\bar{2}1) : (0\bar{1}0) =$	$49\ 8$ »	$\varphi : \mu = (0\bar{3}1) : (1\bar{1}0) =$	$46\ 44\frac{1}{2}$ »
$\varphi : b' = (0\bar{3}1) : (0\bar{1}0) =$	$35\ 5$ »		

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ sehr vollkommen.

Doppelbrechung negativ; 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $b\{010\}$, $2E = 95\frac{1}{2}$; die 2. Mittellinie bildet $56\frac{1}{2}^\circ$ mit der c-Axe.

88) Muthmann, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **15**, 69.

89) Wegscheider (Krystallbest. v. Hlawatsch), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1900, **109** (IIb), 513. Monatsh. f. Chemie **21**, 628.

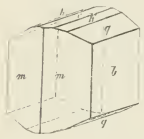
p-Dioxyterephtalsäurediäthylester (Hydrochinondicarbonsäureäthylester) = $C_6H_2(OH)_2(COO.C_2H_5)_2$.

Schmelzpunkt 133°—133°,5.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}5345 : 1 : 0{,}4937$ Arzruni[8]).

Die von Herrmann[90]) dargestellten, gelblich grünen, hellblau fluorescierenden Krystalle aus Benzol sind dicke rectanguläre Tafeln $b\{010\}$ mit $m\{110\}$, $q\{011\}$, $k\{012\}$; die aus Äther erhaltenen Krystalle sind mehr prismatisch nach m.

Fig. 2357.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*56° 15′
$q : b = (011) : (010) =$	—	*63 43½
$q : m = (011) : (110) =$	77° 57½′	78 2
$k : b = (012) : (010) =$	76 8	76 8

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und $c\{001\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2H_a = 88°2'$ *Li*, 85°51′ *Na*, 81°3½′ *Tl*.

p-Diacetyldioxyterephtalsäurediäthylester = $C_6H_2(O.C_2H_3O)_2(COO.C_2H_5)_2$.

Schmelzpunkt 154°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}9292 : 1 : 1{,}2037$; $\beta = 108°59'$ Muthmann[91]).

Dargestellt von Nef[92]). Krystalle aus Essigäther. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $o\{20\bar{1}\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$; tafelförmig nach c oder kurzprismatisch nach m.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*57° 28′
$m : c = (110) : (001) =$	—	**84 0
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$		*58 8
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	97° 53′	—
$o' : c = (\bar{2}01) : (001) =$	63 17	64 0 ca.
$o : m = (20\bar{1}) : (110) =$	70 22½	70 30 »
$\omega : o = (11\bar{1}) : (20\bar{1}) =$	54 6	53 30 »
$\omega' : m = (\bar{1}11) : (110) =$	55 31½	55 25

p-Diaminoterephtalsäurediäthylester = $C_6H_2(NH_2)_2(COO.C_2H_5)_2$.

Stabile Modification.

Fig. 2358.

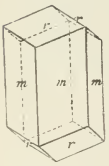
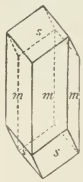


Fig. 2359.



Schmelzpunkt 166½°.

Trigonal.

$\alpha = 108°46'$ ($a : c = 1 : 0{,}6359$ Muthmann[88]).

Dünne Prismen $m\{10\bar{1}\}$, an den Enden $r\{100\}$ (Fig. 2358, Krystalle aus Essigäther oder Chloroform) oder $s\{11\bar{1}\}$ (Fig. 2359, Krystalle aus Äther). Dargestellt von Baeyer[93]) (Muthmann l. c. 65).

90) Herrmann, Ann. d. Chemie 1882, **211**, 327.
91) Muthmann, Zeitschr. f. Krystall. 1894, **19**, 362.
92) Nef, Amer. Chem. Journ. 1890, **12**, 446.
93) Baeyer, Ber. d. d. chem. Ges. 1886, **19**, 430.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : r = (100) : (010) =$	—	*61° 40′
$s : s = (11\bar{1}) : (1\bar{1}1) =$	91° 25′	91 26

Einaxig mit optischen Anomalien. Farbe = Kaliumdichromat, Pleochroïsmus schwach.

Metastabile Modification.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}6216 : 1 : 0{,}5516$; $\beta = 118° 34′$ Muthmann[88]).

Durch langsame Verdunstung einer Lösung in Essigäther oder Chloroform entstehen neben den roten Nadeln der stabilen Modification, manchmal auf ihnen aufgewachsen, gelbe Tafeln (Fig. 2360) $b\{010\}$ mit $q\{011\}$ und $a\{100\}$; $m\{110\}$ wurde nur einmal beobachtet.

Fig. 2360.

$m : a = (110) : (100) =$	*28° 38′	beob.
$q : b = (011) : (010) =$	*64 9	»
$q : a = (011) : (100) =$	*64 31	»

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ sehr vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; eine der Mittellinien bildet ca. $28\frac{1}{2}°$ mit der c-Axe im spitzen Winkel β. Pleochroïsmus: gelb und hell orange.

2-Dimethylaminoterephtal-4-methylestersäure = $C_6H_2.N(CH_3)_2.(COO.CH_3)(COOH)$.

Schmelzpunkt 178°—179°.

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}7908 : 1 : 0{,}8297$ Lang[94]).

$\alpha = 96° 16′$, $\beta = 81° 28′$, $\gamma = 112° 35′$.

Dargestellt von Wegscheider[94]). Krystalle aus Methylalkohol. Beobachtete Formen: $b\{010\}$ (vorherrschend), $c\{001\}$, $a\{100\}$, $m\{110\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $\tau\{0\bar{2}1\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*67° 41′
$m : a = (110) : (100) =$	—	*29 16
$b : c = (010) : (001) =$	—	*86 46
$\varkappa : c = (0\bar{1}1) : (001) =$	—	*43 7
$\tau : b' = (0\bar{2}1) : (0\bar{1}0) =$	20° 5′	19 36
$a : c = (100) : (001) =$	96 38	97 0
$\varkappa : a' = (0\bar{1}1) : (\bar{1}00) =$	—	*55 2
$m : c = (110) : (001) =$	87 15	86 57

Durch $b\{010\}$ das Interferenzbild einer optischen Axe sichtbar.

Dimethylaminoterephtalsäuredimethylester = $C_6H_3.N(CH_3)_2.(COO.CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 68°—69°.

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}7920 : 1 : 0{,}8327$ Lang[94]).

$\alpha = 82° 21′$, $\beta = 94° 14′$, $\gamma = 104° 50′$.

94) Wegscheider (Krystallbest. v. V. v. Lang), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1911, **120** (IIb), 1113. Monatsh. f. Chemie **33**, 232.

Die von demselben Chemiker (l. c. 1065 bzw. 167) und aus dem gleichen Lösungsmittel wie vor. erhaltenen Krystalle sind nach der c-Axe verlängerte Combinationen von $a\{100\}$, $b\{010\}$ und schmalem $\mu\{1\bar{1}0\}$ mit den Endflächen $c\{001\}$ und $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	—	*43° 42′
$\mu : b' = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0) =$	—	*60 44
$a : c = (100) : (001) =$	—	*87 38
$q : c = (011) : (001) =$	—	*43 31
$b' : c = (0\bar{1}0) : (001) =$	—	*83 12
$q : a = (011) : (100) =$	78° 6′	—
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	83 0	83 0 ca.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Methylaminoterephtalsäuredimethylester = $C_6H_3.NH(CH_3).(COO.CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 89°—90°.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}6430 : 1 : 0{,}9907 \text{ Lang}^{94}).$$
$$\alpha = 103° 34′, \quad \beta = 120° 36′, \quad \gamma = 122° 8′.$$

Darst. = vor. (l. c. 1109 bzw. 227). Die Krystalle aus Benzol sind Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $a\{100\}$, $b\{010\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$, untergeordnet $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$, diejenigen aus Methylalkohol prismatisch nach der c-Axe und weniger flächenreich.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	—	*53° 38′
$a : c = (100) : (001) =$	—	*48 36
$\varrho : a = (10\bar{1}) : (100) =$	38° 7′	37 50
$\sigma : \varrho = (10\bar{2}) : (10\bar{1}) =$	40 55	40 58
$b : c = (010) : (001) =$	—	*57 40
$\varkappa : c = (0\bar{1}1) : (001) =$	56 54	—
$\pi' : b = (\bar{1}11) : (010) =$	—	*66 22
$\varrho : b = (10\bar{1}) : (010) =$	69 31	—
$\pi' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*70 12
$\pi : a = (1\bar{1}\bar{1}) : (100) =$	70 49	70 32
$\pi : \sigma = (1\bar{1}\bar{1}) : (10\bar{2}) =$	37 31	37 15
$\sigma' : \varkappa = (\bar{1}02) : (0\bar{1}1) =$	54 21	—

Durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

Diacetylaminoterephtalsäuredimethylester = $C_6H_3.N(C_2H_3O)_2.(COO.CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 74°—76°.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}5240 : 1 : 0{,}7912 \text{ Lang}^{94}).$$
$$\alpha = 89° 18′, \quad \beta = 94° 32′, \quad \gamma = 83° 45′.$$

Die ebenfalls von Wegscheider[94]) (l. c. 1045 bzw. 147) erhaltenen großen tafelförmigen Krystalle aus Methylalkohol zeigen die Formen: $q\{011\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	*67° 28′
$\mu : b = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0) =$	—	*57 32

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : b = (011) : (010) =$	—	*52° 40′
$q : c = (011) : (001) =$	—	*38 32
$m : c = (110) : (001) =$	—	*86 16
$m : q = (110) : (011) =$	72° 59′	72 46
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	85 32	86 18 ca.
$\mu' : q = (\bar{1}10) : (011) =$	74 40	74 44

4,5-Dioxyphtalsäure-(*m*-Norhemipinsäure-)Monohydrat = $C_6H_2(OH)_2(COOH)_2 . H_2O$.

Rhombisch bipyramidal.

$$a : b : c = 0{,}8837 : 1 : 0{,}5879 \text{ Lang}^{95}).$$

Dargestellt von Rossin[96]. Combination von $o\{111\}$, entweder mit $b\{010\}$, $a\{100\}$ oder mit $b\{010\}$, $c\{001\}$, als tetragonales Prisma nach der c- bzw. a-Axe verlängert.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : a = (111) : (100) =$	—	*60° 10′
$o : b = (111) : (010) =$	63° 54′	63 45
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*52 12
$o : o_1 = (111) : (11\bar{1}) =$	96 48	96 58

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe a, Axenwinkel ziemlich groß.

m-Hemipinsäure-(4,5-Dimethoxyphtalsäure-)Dihydrat = $C_6H_2(O.CH_3)_2(COOH)_2 . 2H_2O$.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}3653 : 1 : ?$ Brežina[97].

Dargestellt von Goldschmiedt[97]. Beobachtete Formen: $b\{010\}$, $c\{001\}$, $m\{110\}$.

$$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = *40° 8′ \text{ beob.}$$

Hemipinsäure-(3,4-Dimethoxyphtalsäure-)Monohydrat = $C_6H_2(O.CH_3)_2(COOH)_2 . H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}5407 : 1 : 1{,}2620; \quad \beta = 97° 42′ \text{ Lang}^{98}).$$

Die von Matthiessen und Foster[98]) erhaltenen Krystalle sind dicktafelige oder kurzprismatische Combinationen von $c\{001\}$ und $m\{110\}$ mit den untergeordneten Formen $b\{010\}$, $q\{011\}$, $\xi\{22\bar{5}\}$, $\zeta\{22\bar{7}\}$.

---

95) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1902, **111** (IIa), 1201. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 638.

96) Rossin, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1891, **100** (IIa), 464. Monatsh. f. Chemie **12**, 493.

97) Goldschmiedt (Krystallbest. v. Brežina), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1888, **97** (IIb), 873. Monatsh. f. Chemie **9**, 774.

98) Matthiessen u. Foster (Krystallbest. v. V. v. Lang), Journ. Chem. Soc. London 1868, (2) **6**, 366. Für die S. 738 beschriebene Hemipinsäure ist hier die Formel mit $\frac{1}{2}H_2O$ angegeben; sie wurde aber bei langsamer Verdunstung in gewöhnlicher Temperatur erhalten, und hierbei entsteht nach allen späteren Beobachtern das Dihydrat; die damit unzweifelhaft identischen Krystalle, welche von Brežina gemessen wurden, ergaben bei der Analyse von Goldschmiedt ebenfalls $2H_2O$, daher jene Angabe auf einem Irrtume beruht.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*56° 22′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*83 13
$q : c = (011) : (001) =$	—	*38 40
$q : m = (011) : (110) =$	63° 44′	63 28
$\xi : \xi = (22\bar{5}) : (2\bar{2}5) =$	42 54	—
$\xi : m = (22\bar{5}) : (110) =$	46 28	46 24
$\zeta : \zeta = (22\bar{7}) : (2\bar{2}7) =$	35 14	—
$\zeta : m = (22\bar{7}) : (110) =$	58 12	58 40

Hemipinsäure-(3,4-Dimethoxyphtalsäure-) Dihydrat = $C_6H_2(O.CH_3)_2(COOH)_2.2H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 2{,}5210 : 1 : 2{,}9597; \quad \beta = 92° 40′ \text{ Lang}^{98}).$$

Dargestellt von denselben Chemikern. Sechsseitige Tafeln $a\{100\}$ mit den Randflächen $c\{001\}$, $r\{101\}$, $x\{112\}$. Die später von Brežina gemessenen Krystalle stammten von Goldschmiedt[97]) (l. c. 869 bzw. 770).

	Berechnet:	Beobachtet: Lang:	Brežina:
$a : c = (100) : (001) =$	87° 20′	87° 30′	87° 33′
$r : c = (101) : (001) =$	—	*48 2	47 23
$x : a = (112) : (100) =$	71 10	—	—
$x : x_1 = (112) : (\bar{1}1\bar{2}) =$	—	*79 20	—
$x : c = (112) : (001) =$	—	*56 20	56° 36′
$x : r = (112) : (101) =$	52 42	52 42	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Hemipinsäure-2-methylester-(α-Hemipinmethylestersäure) Monohydrat = $C_6H_2(O.CH_3)_2(COO.CH_3)(COOH).H_2O$.

Stabile Modification.

Schmelzpunkt 138° (wasserfrei).
Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}9105 : 1 : 1{,}0269 \text{ Lang}^{99}).$$
$$\alpha = 112° 27′, \quad \beta = 102° 2′, \quad \gamma = 95° 25′.$$

Dargestellt von Wegscheider[100]). Krystalle aus Benzol. Prismen $a\{100\}$ (vorherrschend), $b\{010\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $m\{110\}$ mit den Endflächen $r\{101\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, untergeordnet $q\{011\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$ und $o\{111\}$. An weniger vollkommenen Krystallen aus Äther beobachtete Grosch[101]) dieselben Formen außer q und o.

	Berechnet:	Beobachtet: Lang:	Grosch:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*44° 24′	—
$m : b = (110) : (010) =$	—	*46 33	46° 15′

99) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1893, **102** (IIa), 871. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **25**, 524.

100) Wegscheider (Krystallbest. v. Heberdey u. Koechlin), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1882, **85** (II), 952; 1895, **104** (IIb), 135. Monatsh. f. Chemie **3**, 362; **16**, 93.

101) Wegscheider (Krystallbest. v. Grosch), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1897, **106** (IIb), 598. Monatsh. f. Chemie **18**, 594.

	Berechnet:	Beobachtet: Lang:	Grosch:
$\mu : a$	$= (1\bar{1}0) : (100) = 43^{\circ}29'$	$43^{\circ}52'$	—
$r : a$	$= (101) : (100) =$ —	*38 30	—
$\varrho' : r$	$= (\bar{1}01) : (101) =$ —	*92 44	92° 5′
$q : b$	$= (011) : (010) = 33\ 53$	—	—
$\varkappa : q$	$= (0\bar{1}1) : (011) = 90\ 47$	—	—
$o : a$	$= (111) : (100) = 53\ 40$	55 0	—
$o : q$	$= (111) : (011) = 30\ 29$	—	—
$o : r$	$= (111) : (101) = 28\ 35$	30 0	—
$r : b$	$= (101) : (010) = 77\ 1$	76 50	76 0
$o : m$	$= (111) : (110) = 26\ 32$	—	—
$m : r$	$= (110) : (101) =$ —	*43 26	43 54
$r : \varkappa$	$= (101) : (0\bar{1}1) = 61\ 57$	61 28	61 32
$\mu : r$	$= (1\bar{1}0) : (101) = 66\ 9$	67 0	—
$r : q$	$= (101) : (011) = 53\ 48$	—	—
$m : q$	$= (110) : (011) = 49\ 3$	—	—
$q : \varrho'$	$= (011) : (\bar{1}01) = 56\ 37$	—	—
$\mu : \varkappa$	$= (1\bar{1}0) : (0\bar{1}1) = 58\ 37$	—	59 0
$\varkappa : \varrho'$	$= (0\bar{1}1) : (\bar{1}01) = 73\ 54$	—	73 0

Spaltbarkeit nach $q\{011\}$ vollkommen.
Auslöschungsschiefe auf $b\{010\}$ 71°.

Metastabile Modification.

Schmelzpunkt 118°—120° (wasserfrei).
Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}9342 : 1 : 0{,}9941 \text{ Grosch}^{101}).$$
$$\alpha = 107^{\circ}45', \quad \beta = 101^{\circ}50', \quad \gamma = 107^{\circ}40'.$$

Die von Wegscheider[101]) aus ätherischer Lösung nach Einsaat der niedriger schmelzenden wasserfreien Substanz erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $r\{101\}$ $\varrho\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $\varkappa\{0\bar{1}1\}$, $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b$	$= (100) : (010) =$ —	*95° 20′
$a : c$	$= (100) : (001) = 80^{\circ}14'$	—
$b : c$	$= (010) : (001) = 73\ 35$	—
$m : a$	$= (110) : (100) = 46\ 50$	—
$\mu : b'$	$= (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0) = 42\ 8$	41 35
$r : a$	$= (101) : (100) = 39\ 10$	—
$\varrho : a$	$= (10\bar{1}) : (100) =$ —	*50 20
$q : b$	$= (011) : (010) = 37\ 43$	37 0
$\varkappa : b'$	$= (0\bar{1}1) : (0\bar{1}0) =$ —	*54 0
$\varrho : b$	$= (10\bar{1}) : (010) =$ —	*72 55
$\varkappa : \varrho'$	$= (0\bar{1}1) : (\bar{1}01) =$ —	*72 20
$\varkappa : \mu$	$= (0\bar{1}1) : (1\bar{1}0) = 57\ 48$	—

Spaltbarkeit und Auslöschungsschiefe gleich den vor.

Hemipinsäure-2-äthylester (α-Hemipinäthylestersäure) = $C_6H_2(O.CH_3)_2(COO.C_2H_5)(COOH)$.

Schmelzpunkt 144°—145°.

Stabile (?) Modification.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}461 : 1 : 1{,}122; \quad \beta = 101^{\circ}17' \text{ Heberdey}^{100}).$$

Dargestellt von Wegscheider[100]) (l. c. **104** (IIb), 149 bzw. **16**, 106). Krystalle aus Äther. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $a\{100\}$, $x\{122\}$, $\xi\{12\bar{2}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*78° 43′
$x : c = (122) : (001) =$	—	*49 43
$x : a = (122) : (100) =$	68° 22′	68 24
$x : \xi = (122) : (12\bar{2}) =$	—	*87 36

Durch $c\{001\}$ die Interferenzbilder beider Axen sichtbar.

Metastabile (?) Modification.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}3596 : 1 : 0{,}5723$; $\beta = 90°\,36'$ Lang[99]).

Die von Lang (l. c. 873) gemessenen, von Wegscheider aus Essigäther erhaltenen Krystalle enthalten jedenfalls nicht, wie angegeben, $1\frac{1}{2}$ Mol. H_2O, sondern sind wasserfrei, da solche ohne Krystallwasser, aus Benzollösung erhalten, von Heberdey[100]) damit identisch gefunden wurden. Combination: $a\{100\}$, $o\{10\bar{1}\}$, $r\{101\}$, $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : a = (101) : (100) =$	66° 40′	*66° 40′
$o : a = (10\bar{1}) : (100) =$	67 41	*67 41
$m : a = (110) : (100) =$	53 40	*53 40
$m : r = (110) : (101) =$	76 26	76 46
$m : o = (110) : (10\bar{1}) =$	77 0	77 2

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $a\{100\}$.

Hemipinsäure-1-methylester (β-Hemipinmethylestersäure) = $C_6H_2(O.CH_3)_2(COOH)(COO.CH_3)$.

Schmelzpunkt 137°—138°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}6218 : 1 : 0{,}5336$ Lang[99]).

Ebenfalls von Wegscheider[100]) (l. c. **85** (II), 955 bzw. **3**, 365; **104** (IIb), 144 bzw. **16**, 101) dargestellt; Krystalle aus Chloroform; nach Lang (l. c. 872) Prismen $m\{110\}$ mit $a\{100\}$ und sehr schmalem $b\{010\}$, an den Enden nur $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*64° 0′ ca.
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*56 10
$q : m = (011) : (110) =$	75° 14′	75 0

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c.

Hemipinsäure-1-äthylester (β-Hemipinäthylestersäure) = $C_6H_2(O.CH_3)_2(COOH)(COO.C_2H_5)$.

Schmelzpunkt $147\frac{1}{2}$°—149°.

Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 0{,}4972 : 1 : 0{,}3699$ Heberdey[100]).

$\alpha = 93°\,25'$, $\beta = 117°\,54'$, $\gamma = 90°\,40'$.

Dargestellt von Wegscheider[100]) (l. c. **104** (IIb), 157 bzw. **16**, 112). Krystalle aus Äther. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\pi\{1\bar{1}1\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$b : c = (010) : (001)$	$= 86^\circ 35'$	$86^\circ 29'$
$\mu : b' = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0)$	$=$ —	*67 3
$m : b = (110) : (010)$	$=$ —	*64 57
$m : c = (110) : (001)$	$=$ —	*63 24
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001)$	$=$ —	*66 1
$a : c = (100) : (001)$	$= 62\ 6$	—
$\pi' : c = (\bar{1}11) : (001)$	$= 46\ 53$	46 48
$\omega' : c = (\bar{1}\bar{1}1) : (001)$	$=$ —	*49 0
$\pi' : b = (\bar{1}11) : (010)$	$= 68\ 4$	68 0
$\omega : b = (11\bar{1}) : (010)$	$= 72\ 47$	72 30

Auslöschung in $b\{010\}$ fast parallel der c-Axe, durch $b\{010\}$ ein Axenbild sichtbar.

Hemipinsäure-1-propylester (β-Hemipinpropylestersäure) = $C_6H_2(O.CH_3)_2(COOH)(COO.C_3H_7)$.

Schmelzpunkt 112°.

Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}4516 : 1 : 0{,}3636 \text{ Heberdey}^{102}).$$
$$\alpha = 77^\circ 4', \quad \beta = 104^\circ 9', \quad \gamma = 88^\circ 0'.$$

Die von Wegscheider[100]) (l. c. **104** (IIb), 163 bzw. **16**, 121) aus Äther erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $b\{010\}$, $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $c\{001$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\pi\{1\bar{1}\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010)$	$=$ —	$*66^\circ 45'$
$\mu : b' = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0)$	$=$ —	*65 0
$m : c = (110) : (001)$	$=$ —	*82 10
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001)$	$=$ —	*72 12
$\pi : \mu = (1\bar{1}\bar{1}) : (1\bar{1}0)$	$=$ —	*59 28
$\pi : b' = (1\bar{1}\bar{1}) : (0\bar{1}0)$	$= 81^\circ 53'$	81 40
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110)$	$= 54\ 0$	54 1 ca.
$\omega : b = (11\bar{1}) : (010)$	$= 63\ 42$	65 34 »
$b' : c = (0\bar{1}0) : (001)$	$= 77\ 50$	78 29
$a : c = (100) : (001)$	$= 75\ 57$	—
$\pi' : c = (\bar{1}11) : (001)$	$= 48\ 20$	48 15

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet 2° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β.

Hemipinsäuredimethylester = $C_6H_2(O.CH_3)_2(COO.CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 61°—62°.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}1377 : 1 : ?; \quad \beta = 94^\circ 27' \text{ Koechlin}^{100}).$$

Wegscheider[100]) (l. c. **104** (IIb), 132 bzw. **16**, 90) erhielt aus alkoholischer Lösung Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $a\{100\}$ und $m\{110\}$.

$$a : c = (100) : (001) = 85^\circ 33' \text{ beob.}$$
$$m : a = (110) : (100) = 48\ 36 \quad »$$
$$m : c = (110) : (001) = 87\ 3\tfrac{1}{2} \quad »$$

102) Heberdey, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1894, **103** (I), 604. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **26**, 625.

Hemipinsäurediäthylester = $C_6H_2(O.CH_3)_2(COO.C_2H_5)_2$.

Schmelzpunkt 72°.
Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 1{,}4170 : 1 : 1{,}4009$ Koechlin[103]).
$\alpha = 89°10'$, $\beta = 101°54'$, $\gamma = 93°26'$.

Dargestellt von Wegscheider[103]). Combination: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $q\{021\}$, $\varkappa\{0\bar{2}1\}$, $\xi\{2\bar{2}\bar{1}\}$, $\varkappa\{22\bar{1}\}$.

$a : c = (100) : (001) = 78°\ 6'$ (ber. ?)
$\varkappa : c = (0\bar{2}1) : (001) = 69\ 16$ »
$\varkappa : a = (0\bar{2}1) : (100) = 89\ 11\frac{1}{2}$ »
$\xi : a = (2\bar{2}\bar{1}) : (100) = 60\ 51$ »
$\xi : a = (\bar{2}21) : (001) = 80\ 23$ »
$\xi : \varkappa = (2\bar{2}\bar{1}) : (02\bar{1}) = 46\ 56$ »

6-Nitrohemipinsäuredimethylester = $C_6H(NO_2)(O.CH_3)_2(COO.CH_3)_2$.

Schmelzpunkt 83°—84°.
Triklin pinakoïdal.

$a : b : c = 1 : 0{,}7192 : 0{,}6303$ Lang[104]).
$\alpha = 88°0'$, $\beta = 88°56'$, $\gamma = 98°31'$.

Die von Wegscheider und Klemenc[104]) aus Methylalkohol erhaltenen Krystalle sind Prismen $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $a\{100\}$ mit den Endflächen $c\{001\}$, $s\{201\}$, $t\{203\}$, $p\{1\bar{1}1\}$, $\pi\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b = (100) : (010) =$	$81°24'$	—
$a : c = (100) : (001) =$	—	$*88°38'$
$b : c = (010) : (001) =$	$88\ 0$	—
$\mu : a = (1\bar{1}0) : (100) =$	—	$*48\ 42$
$m : a = (110) : (100) =$	—	$*60\ 3$
$p : \mu = (1\bar{1}1) : (1\bar{1}0) =$	—	$*41\ 14$
$p : c = (1\bar{1}1) : (001) =$	—	$*51\ 10$
$s : a = (201) : (100) =$	$38\ 15$	$37\ 40$
$t : a = (203) : (100) =$	$67\ 51$	$67\ 34$
$\pi' : c = (\bar{1}\bar{1}1) : (001) =$	$44\ 45$	—
$p : a = (1\bar{1}1) : (100) =$	$60\ 5$	$60\ 7$
$\pi' : p = (\bar{1}\bar{1}1) : (1\bar{1}1) =$	$48\ 13$	—
$p : m' = (1\bar{1}1) : (\bar{1}\bar{1}0) =$	$76\ 12$	$76\ 37$
$p : s = (1\bar{1}1) : (201) =$	$38\ 5$	$38\ 2$
$s : m = (201) : (110) =$	$65\ 43$	—
$p : t = (1\bar{1}1) : (203) =$	$38\ 49$	$39\ 20$
$t : \mu = (203) : (1\bar{1}0) =$	$77\ 1$	$77\ 17$

Phtalonsäuredimethylester = $C_6H_4(COO.CH_3)(CO.COO.CH_3)$.

Schmelzpunkt 66°—68°.
Rhombisch. $a : b : c = 0{,}9137 : 1 : 1{,}0106$ Lang[105]).

103) Wegscheider (Krystallbest. v. Koechlin), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1890, **99** (IIb), 556. Monatsh. f. Chemie **11**, 540.

104) Wegscheider u. Klemenc (Krystallbest. v. V. v. Lang), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1940, **119** (IIb), 538. Monatsh. f. Chemie **31**, 725.

105) Wegscheider (Krystallbest. v. V. v. Lang), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1903, **112** (IIb), 756. Monatsh. f. Chemie **24**, 922. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **41**, 544.

Dargestellt von Wegscheider[105]). Krystalle aus Methylalkohol. Combination: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $r\{101\}$, tafelig nach c.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	= —	*84° 50′
$r : r = (101) : (10\bar{1})$	= —	*83 46
$r : m = (101) : (110)$	= 56° 40′	56 52

Doppelbrechung negativ; Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe a, Axenwinkel sehr groß.

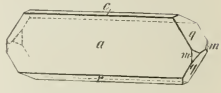
γ-Phtaliminopropylmalonsäurediäthylester = $C_6H_4<\overset{CO}{\underset{CO}{>}}N.CH_2.CH_2.CH_2.CH(COO.C_2H_5)_2$.

Schmelzpunkt 46°—48°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 3{,}2601 : 1 : 1{,}6444$; $\beta = 98° 56′$ Fock[106]).

Fig. 2361.



Dargestellt von Gabriel[107]). Krystalle aus Ligroïn. Beobachtete Formen (Fig. 2361): $a\{100\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $q\{011\}$, $m\{110\}$, selten und untergeordnet $c\{001\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10)$	= —	*34° 30′
$q : q_1 = (011) : (01\bar{1})$	= —	*63 14
$q : m = (011) : (110)$	= —	*33 8
$q : m' = (011) : (\bar{1}10)$	= 37° 54′	37 59
$a : c = (100) : (001)$	= 81 4	81 0 ca.
$m : c = (110) : (001)$	= 87 22	87 0 »
$q : a = (011) : (100)$	= 85 20	85 30 »
$m : r = (110) : (10\bar{1})$	= 84 20	84 15
$q : r' = (011) : (\bar{1}01)$	= 62 32	62 29

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

p-Hexylpropenyloxychinonacetat (Perezonacetat, Acetylpipitzahoinsäure) = $C_6HO_2(O.C_2H_3O)(CH:CH.CH_3)(CH_2.CH_2.CH_2.CH_2.CH_2.CH_3)$.

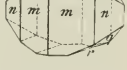
Schmelzpunkt 115°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}6293 : 1 : 0{,}8451$ Hintze[108]).

Dargestellt von Anschütz und Leather[108]). Beobachtete Formen (Fig. 2362): $m\{110\}$, $n\{120\}$, $c\{001\}$, $r\{012\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : c = (011) : (001)$	= —	*40° 12′
$r : c = (012) : (001)$	= 22° 54′	22 48
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	= 64 22	64 20
$n : m = (120) : (110)$	= 19 21	19 23
$q : m = (011) : (110)$	= —	*69 52
$r : n = (012) : (120)$	= 59 39	60 0

Fig. 2362.



Doppelbrechung positiv, stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, Axenwinkel und Dispersion groß.

106) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **18**, 603.

107) Gabriel, Ber. d. d. chem. Ges. 1890, **23**, 1768.

108) Anschütz u. Leather (Krystallbest. v. Hintze), Journ. Chem. Soc. Lond. 1886, **49**, 709. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **13**, 601. S. auch Anschütz, Ber. d. d. chem. Ges. 1885, **18**, 715 u. Ann. d. Chemie 1887, **237**, 90. Über die Constitution des Perezons siehe Fichter, Jetzer u. Leepin, Ann. d. Chemie 1912, **395**, 18.

Trimethylbenzole und deren Derivate.

Die Kohlenwasserstoffe selbst sind flüssig; das **symmetrische Trimethylbenzol** (Mesitylen) $= C_6H_3(CH_3)_3$ erstarrt nach Wahl[1]) in niederer Temperatur zu rhombischen Prismen mit starker Doppelbrechung und Spaltbarkeit nach {001} und {110}, welche bis — 200° unverändert bleiben; aus stark unterkühlter Schmelze bildet sich eine zweite, ebenfalls rhombische, sehr stark doppeltbrechende Modification, welche langsam in die stabile übergeht. Flüssig ist bei gewöhnlicher Temperatur auch ein Teil der Halogenderivate der Trimethylbenzole; gemessen wurde nur eines, das trikline **Tribrommesitylen** $= C_6Br_3(CH_3)_3$, interessant durch die hexagonale Pseudosymmetrie seiner Krystallstructur. Auch von den Nitroderivaten wurden nur solche des symmetrischen (1,3,5-)Trimethylbenzols untersucht, diese aber vollständig, nämlich **Nitromesitylen** $= C_6H_2(NO_2)(CH_3)_3$, rhombisch, **Dinitromesitylen** $= C_6H(NO_2)_2(CH_3)_3$, ebenfalls rhombisch, und **Trinitromesitylen** $= C_6(NO_2)_3(CH_3)_3$, triklin; diese drei Substanzen zeigen auffallende Winkelähnlichkeit ihrer Hauptzone, daher es von Interesse wäre, ihre Kenntnis durch Bestimmung der specifischen Gewichte, Herstellung mannigfaltigerer Krystallisationen und Prüfung etwaiger Polymorphieverhältnisse zu ergänzen. Das gleiche gilt auch für die herrschende Zone an den monoklinen Krystallen der einzigen gemessenen Halogennitroverbindung, des **Bromdinitromesitylen** $= C_6Br(NO_2)_2(CH_3)_3$. Ob das von Bamberger und Rising[2]) dargestellte **Nitrosomesitylen** $= C_6H_2(NO)(CH_3)_3$, welches nach Grubenmann[2]) die rhombische Combination {001}, {110}, {111} mit $(110):(1\bar{1}0) = 80°30'$ bildet, ähnlich $(101):(\bar{1}01)$ am Nitromesitylen, mit letzterem krystallochemisch verwandt ist, kann angesichts der vorliegenden unvollständigen Bestimmung und der mangelhaften allgemeinen Kenntnis über die von der Nitrosogruppe gespielte morphotropische Rolle nicht entschieden werden.

Die Trioxyverbindung des Mesitylens, **Trimethylphloroglucin**, krystallisiert als **Trihydrat** $= C_6(OH)_3(CH_3)_3.3H_2O$ monoklin; eine Vergleichung mit dem ebenfalls mit $3H_2O$ verbundenen Dimethylphloroglucin (S. 662) ist nicht möglich, da letzteres nur unvollständig bestimmt werden konnte. Das Triacetat des ersteren, **Triacetyltrimethylphloroglucin** (Acetyltrimethylphloroglucin) $= C_6(O.C_2H_3O)_3(CH_3)_3$ bildet monokline Krystalle.

Von den isomeren Monoaminotrimethylbenzolen, ihren Salzen und sonstigen Derivaten, von denen viele gut krystallisieren, ist nichts gemessen worden. Fast ebenso steht es mit den Diaminoverbindungen, von denen nur zwei untersucht wurden, das monokline **Nitrodiaminomesitylen** $= C_6(NO_2)(NH_2)_2(CH_3)_3$ und das rhombische **4,6-Di[acetylamino]-2-oxy-1,3,5,-trimethylbenzolacetat** (Triacetyloxydiaminotrimethylbenzol) =

1) Wahl, Zeitschr. f. phys. Chemie 1914, **88**, 150.

2) Bamberger u. Rising (Krystallbest. v. Grubenmann), Ber. d. d. chem. Ges. 1900, **33**, 3633.

$C_6(O.C_2H_3O)(NH.C_2H_3O)_2(CH_3)_3$, welches sich von dem Triacetyltrimethylphloroglucin (s. vor. S.) nur dadurch unterscheidet, daß $2O$ durch $2NH$ ersetzt sind; trotzdem zeigen die Krystallformen beider Körper keine Ähnlichkeit, was auf große morphotropische Verschiedenheit der Iminogruppe und des Sauerstoffs hindeutet.

Sulfonderivate sind sowohl von dem 1,2,4-Trimethylbenzol (Pseudocumol), als von dem symmetrischen Mesitylen gemessen worden. **Pseudocumol-5-sulfonsäure-Dihydrat** $= C_6H_2(SO_3H)(CH_3)_3.2H_2O$ krystallisiert monoklin (unvollständig bestimmt), **Pseudocumol-5-sulfonamid** $= C_6H_2(SO_2.NH_2)(CH_3)_3$ ebenfalls, und zwar mit einem ähnlichen Prismenwinkel; eine noch nähere Beziehung zeigt die letztere Verbindung zu den Amiden der drei isomeren Toluolsulfonsäuren (S. 406), besonders zu dem der *p*-Säure, welche nicht nur, wie die übrigen, einen ähnlichen Prismenwinkel, sondern auch nahe übereinstimmende Axenschiefe β hat; von den dazwischen stehenden Amiden der Xylolsulfonsäuren ist leider kein einziges gemessen worden. **Mesitylensulfonsäure-Dihydrat** $= C_6H_2(SO_3H)(CH_3)_3.2H_2O$ krystallisiert rhombisch.

Außer den bisher genannten gibt es nur noch ein Trimethylbenzolderivat mit Substitution im Kern, die **pseudocumylphosphinige Säure** $= C_6H_2(PO_2H_2)(CH_3)_3$, welche nach einer, allerdings nur approximativen Bestimmung rhombisch krystallisiert.

Bei allen bisher erwähnten Abkömmlingen der Trimethylbenzole findet die Substitution nur im Benzolkern statt. Es folgen nunmehr diejenigen mit Substitution in einer der drei Methylgruppen. Eine isolierte Stellung nimmt der **2,6-Dibrom-4-oxy-1-oxymethyl-3,5-dimethylbenzol-1-methyläther** (Dibrom-*p*-oxymesitylalkoholmethyläther) $= C_6Br_2(OH)(CH_3)_2(CH_2.O.CH_3)$ ein; er krystallisiert monoklin. Die wichtigste hierher gehörige Verbindung ist die symmetrische Dimethylbenzoësäure, die **Mesitylensäure** $= C_6H_3(CH_3)_2.COOH$, deren monokline Krystallformen mit denen der *m*-Methylbenzoësäure, mangels krystallographischer Kenntnis der letzteren, nicht verglichen werden können. **2-Brom-1,3-dimethylbenzol-5-carbonsäure** (β-Brommesitylensäure) $= C_6H_2Br(CH_3)_2.COOH$ krystallisiert ebenfalls monoklin und zeigt ein vorherrschendes Prisma {110}, welches nur wenig von dem der nicht gebromten Säure abweicht; auch die Spaltbarkeit nach {001} ist bei der Substitution erhalten geblieben, nur ihre Neigung zur *c*-Axe ist kleiner geworden. Dagegen ist die Form der isomeren **4-Brom-1,3-dimethylbenzol-5-carbonsäure** (α-Brommesitylensäure) rhombisch und läßt keine Verwandtschaft mit der bromfreien Säure erkennen; ein Salz derselben, **Baryum-4-brom-1,3-dimethylbenzol-5-carbonat-Tetrahydrat** $= [C_6H_2Br(CH_3)_2.COO]_2Ba.4H_2O$, krystallisiert monoklin. **2-Nitro-1,3-dimethylbenzol-5-carbonsäure** (β-Nitromesitylensäure) $= C_6H_2(NO_2)(CH_3)_2.COOH$ besitzt eine ebenfalls monokline Krystallform, welche eine auffallende Ähnlichkeit mit derjenigen des entsprechenden Bromderivates hat, so daß also hier, wie auch in manchen anderen

Fällen, der Eintritt der Nitrogruppe bzw. eines Halogenatoms an der gleichen Stelle des Moleküls eine wenig verschiedene Änderung der Krystallstructur hervorzubringen scheint. Es wäre wichtig, die gegenseitigen Beziehungen der Glieder dieser Gruppe von Verbindungen durch Vervollständigung der Beobachtungen weiter zu erforschen. Eine isolierte Stellung nehmen ein: **Methyl-?-brom-3,4-dimethylphenylketon** (Bromacetyl-*o*-xylol) = $C_6H_2Br(CH_3)_2(CO.CH_3)$ u. **Trinitro-*i*-butylxylol** = $C_6(NO_2)_3(CH_3)_2.C(CH_3)_3$, beide monoklin krystallisierend.

Von Derivaten der Trimethylbenzole, bei denen die Substitution in zwei Methylgruppen stattgefunden hat, sind nur die beiden folgenden Thymolabkömmlinge krystallographisch untersucht worden: **3-Oxy-4-isopropyl-1-methylbenzol-2-carbonsäure** (*o*-Thymotinsäure) = $C_6H_2(OH)(CH_3)[CH(CH_3)_2].COOH$ und **3-Oxy-6-isoamyl-4-isopropyl-1-methylbenzol** (Isoamylthymol) = $C_6H_2(OH)(CH_3)(C_3H_7)(C_5H_{11})$, welche ebenfalls monoklin krystallisieren.

Endlich sind auch von solchen Verbindungen, in welchen sämtliche Methylgruppen substituiert sind, nur zwei gemessen worden, das monokline **Acetyltriäthylresorcin** = $C_6H(OH)(O.C_2H_3O)(C_2H_5)_3$ und der hexagonale ***s*-Trimesinsäureäthylester** = $C_6H_3(COO.C_2H_5)_3$.

Tribrommesitylen = $C_6Br_3(CH_3)_3$.

Schmelzpunkt 224°.

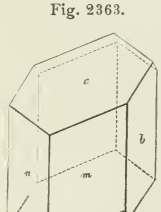
Triklin pinakoïdal.

$$a : b : c = 0{,}5798 : 1 : 0{,}4942 \text{ Henniges}^3).$$

$$\alpha = 83^\circ 19\tfrac{1}{2}', \qquad \beta = 111^\circ 58', \qquad \gamma = 90^\circ 10'.$$

Ein von Jannasch im Göttinger Laboratorium aus Benzol krystallisiertes Präparat zeigte die Combination (Fig. 2363): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $n\{1\bar{1}0\}$, $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $\omega\{1\bar{1}\bar{1}\}$. Die Ebene von $c\{001\}$ ist ausgezeichnet pseudohexagonal, daher häufig Zwillingsbildung nach dem Glimmergesetze, auch mit lamellarer Wiederholung.

Fig. 2363.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : b = (110) : (010) =$	—	*63° 32′
$n : b' = (1\bar{1}0) : (0\bar{1}0) =$	—	*59 37½
$n : c = (1\bar{1}0) : (001) =$	—	*67 29
$b : c = (010) : (001) =$	—	*97 8
$\omega : n = (1\bar{1}\bar{1}) : (1\bar{1}0) =$	—	*57 6½
$m : c = (110) : (001) =$	73° 55½′	73 54½
$\omega' : b = (\bar{1}11) : (010) =$	70 15½	70 13
$o' : c = (\bar{1}\bar{1}1) : (001) =$	50 53	50 53
$o : b = (11\bar{1}) : (010) =$	62 14	62 10

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Eine Schwingungsrichtung bildet in $b\{010\}$ $20\frac{3}{4}^\circ$, in $m\{110\}$ $14\frac{3}{4}^\circ$, in $n\{1\bar{1}0\}$ $5\frac{1}{2}^\circ$ mit der c-Axe; durch $c\{001\}$ beide Axenbilder, mit $2E = 24^\circ 3'$ (Na) und einer zur a-Axe 12° geneigten Trace der Axenebene, nahe centrisch-symmetrisch sichtbar.

3) Henniges, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. Univ. Göttingen 1881, 16. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. 7, 524.

Nitromesitylen = $C_6H_2(NO_2)(CH_3)_3$.

Schmelzpunkt 44°—45°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}5600 : 1 : 0{,}4878$ Wickel[4]).

Darsteller = vor. Die Krystalle aus Aceton und Petroleumäther zeigen die Formen (Fig. 2364): $b\{010\}$, $m\{110\}$, $d\{101\}$, $c\{001\}$ und sind meist dünntafelig nach $b\{010\}$.

Fig. 2364.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*58° 30′
$d : c = (101) : (001) =$	—	*41 3½
$d : m = (101) : (110) =$	55° 2′	55 5

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 65°10'$ *Li*, $65°32'$ *Na*, $66°6'$ *Tl*.

Dinitromesitylen = $C_6H(NO_2)_2(CH_3)_3$.

Schmelzpunkt 86°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}5475 : 1 : ?$ Lang[5]).

Dargestellt von Fittig[5]). Sechsseitige Prismen der Combination $m\{110\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$. Nach Des Cloizeaux[6]) sind die von Rommier[7]) erhaltenen Krystalle rhombische Nadeln mit einem »Doma« am Ende; Messungen werden nicht angegeben, sondern nur die Axenverhältnisse: 769,214 : 638,991 : 191,909, aus welchen nicht zu ersehen ist, welche Formen, bezogen auf das von Lang gemessene Prisma, an den Krystallen auftraten.

$$m : b = (110) : (010) = *61°8' \text{ beob.}$$

Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E = 50°$ ca. mit starker Dispersion $\varrho < v$.

Trinitromesitylen = $C_6(NO_2)_3(CH_3)_3$.

Schmelzpunkt 232°.

Triklin pinakoïdal.

Fig. 2365.

$a : b : c = 1{,}0081 : 1 : 0{,}4958$ Friedländer[8]).

$\alpha = 84°21'$, $\beta = 108°6'$, $\gamma = 60°53'$.

Dargestellt von Fittig[5]) (l. c. 134). Dünne Nadeln (Fig. 2365): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $a\{100\}$ mit den Endflächen $c\{001\}$, $d\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : b' = (100) : (0\bar{1}0) =$	—	*56° 52′
$m : b = (110) : (010) =$	—	*63 34
$b' : c = (0\bar{1}0) : (001) =$	—	*72 31
$a : c = (100) : (001) =$	—	*65 39
$d : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*33 34
$m : c = (110) : (001) =$	82° 26′	82 23

4) Wickel, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. d. Univ. Göttingen, 1884, 24. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **11**, 84.

5) Fittig (Krystallbest. v. V. v. Lang), Ann. d. Chemie 1867, **141**, 133.

6) Des Cloizeaux, Compt. rend. 1870, **70**, 587.

7) Rommier, Compt. rend. 1870, **70**, 644.

8) Friedländer, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 169. Corr. v. Negri, Riv. d. min. crist. ital. 1891, **9**, 48.

Bromdinitromesitylen = $C_6Br(NO_2)_2(CH_3)_3$.

Schmelzpunkt 189—190° (Fittig), 194° (Süssenguth).
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}2054 : 1 : 1{,}2161; \quad \beta = 118°47\tfrac{1}{2}'$$ Billows[9]).

Ein Präparat von Bruni lieferte bei der Krystallisation aus Benzol nach der b-Axe verlängerte Tafeln $a\{100\}$ mit $c\{001\}$, $b\{010\}$ und nicht immer vorhanden: $o\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$; selten und klein wurde beobachtet $q\{011\}$. Die bestmeßbaren Krystalle wurden aus Alkohol + Äther erhalten.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001)$	$= 61°12\tfrac{1}{2}'$	$61°\ 4\tfrac{1}{2}'$
$o : a = (10\bar{1}) : (100)$	$= 58\ 58$	$59\ 1\tfrac{1}{2}$
$m : b = (110) : (010)$	$= 43\ 25\tfrac{3}{4}$	$43\ 28$
$m : c = (110) : (001)$	$= 70\ 40$	$70\ 40$
$o : m = (10\bar{1}) : (110)$	$= 69\ 14\tfrac{1}{2}$	$69\ 17\tfrac{1}{4}$
$o : q = (10\bar{1}) : (0\bar{1}1)$	$= 69\ 53$	$70\ 13\tfrac{1}{3}$
$q : b = (011) : (010)$	$= 43\ 10\tfrac{1}{2}$	$43\ 3$

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen, nach $c\{001\}$ deutlich.
Doppelbrechung negativ; Axenebene, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet $14\tfrac{1}{2}°$ mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; 1. Mittellinie parallel der b-Axe, $2E = 88°33'$ rot, $88°13'$ *Na*, $87°50'$ blau; $\alpha = 1{,}539$, $\beta = 1{,}579$, $\gamma = 1{,}784$, $2V = 42°19'$ *Na*.

Trimethylphloroglucin-Trihydrat = $C_6(OH)_3(CH_3)_3 . 3H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 1{,}5626 : 1 : 1{,}6286; \quad \beta = 103°20'$$ Lang[10]).

Dargestellt von Weidel und Wenzel[11]). Kurze dicke Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$ und untergeordnetem $a\{100\}$ und $o\{10\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001)$	$=$ —	$*76°40'$
$o' : c = (\bar{1}01) : (001)$	$=$ —	$*56\ 10$
$m : m' = (110) : (\bar{1}10)$	$=$ —	$*66\ 40$
$m : c = (110) : (001)$	$= 82°43'$	—
$m : o = (110) : (10\bar{1})$	$= 68\ 23$	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.
Doppelbrechung negativ, sehr stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie (ohne erkennbare Dispersion) senkrecht zu $c\{001\}$, $2E = 80°$ ca.

Triacetyltrimethylphloroglucin (Acetyltrimethylphloroglucin) = $C_6(O.C_2H_3O)_3(CH_3)_3$.

Schmelzpunkt 162°.
Monoklin prismatisch.

$$a : b : c = 0{,}7706 : 1 : 0{,}9824; \quad \beta = 100°30'$$ Lang[10]).

9) Billows, Rivista d. min. e crist. ital. 1904, **30**, 56. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **42**, 77.
10) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1902, **111** (IIa), 1490. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **40**, 633.
11) Weidel u. Wenzel, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1898, **107** (IIb), 301. Monatsh. f. Chemie **19**, 257.

Darsteller = vor. (l. c. 305 bzw. 261). Die aus Benzol erhaltenen Krystalle zeigen nach Lang (l. c. 1193) $m\{110\}$, $a\{100\}$ und $c\{001\}$ ungefähr gleich groß, untergeordnet $\omega\{11\bar{1}\}$ und $b\{010\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*79° 30′
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*74 38
$m : c = (110) : (001) =$	81° 40′	82 3
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	—	*34 13
$\omega : b = (11\bar{1}) : (010) =$	56 40	—
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	51 35	51 12
$\omega' : m = (\bar{1}11) : (110) =$	99 7	100 0 ca.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; durch $a\{100\}$ das Interferenzbild einer positiven Mittellinie nahe centrisch sichtbar.

Nitrodiaminomesitylen = $C_6(NO_2)(NH_2)_2(CH_3)_3$.

Schmelzpunkt 184°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}6248 : 1 : 0{,}4167$; $\beta = 110° 56′$ Lang[5]).

Dargestellt von Fittig[5]) (l. c. 140). Aus Alkohol große, tiefrote Krystalle der mehr oder weniger nach der c-Axe verkürzten Combination: $m\{110\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$. An weniger vollkommenen kleinen, von Anschütz[12]) erhaltenen Krystallen beobachtete Hintze[12]) m und c herrschend, meist auch q und ein Pinakoïd $\{h0\bar{l}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet: Lang:	Hintze:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*66° 46′	66° 42′ ca.
$m : c = (110) : (001) =$	—	*78 40	78 36 »
$q : c = (011) : (001) =$	—	*21 16	—
$q : m = (011) : (110) =$	72° 22′	—	—

Doppelbrechung positiv, schwach; Axenebene $b\{010\}$, die 1. Mittellinie bildet mit der c-Axe einen kleinen Winkel im stumpfen Winkel β, $2E = 40°$ ca. (Hintze).

4,6-Di-[acetylamino]-2-oxy-1,3,5-trimethylbenzolacetat (Triacetyloxydiaminotrimethylbenzol) **= $C_6(O.C_2H_3O)(NH.C_2H_3O)_2(CH_3)_3$.**

Schmelzpunkt 204°—205°.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}9136 : 1 : 0{,}6326$ Lang[10]).

Die von Weidel und Wenzel[11]) (l. c. 299 bzw. 254) aus Alkohol mit wenig Wasser erhaltenen Krystalle sind Prismen $m\{110\}$ mit untergeordneten $a\{100\}$, $b\{010\}$, $l\{210\}$, $n\{120\}$, $\lambda\{520\}$, $\nu\{250\}$ und den Endflächen: $q\{011\}$, $r\{101\}$, $y\{255\}$, $z\{235\}$; von den beiden letzten Formen wurden nur je eine Fläche beobachtet (Lang l. c. 1194).

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*84° 50′
$\nu : m = (250) : (110) =$	23° 56′	23 48
$n : m = (120) : (110) =$	18 54	18 42
$l : m = (210) : (110) =$	17 52	17 30
$\lambda : b = (520) : (010) =$	69 55	69 22

12) Anschütz (Krystallbest. v. Hintze), Ann. d. Chemie 1886, **235**, 183.

	Berechnet:	Beobachtet:
$r : a = (101) : (100)$	$= 55^\circ 18'$	—
$q : q = (011) : (0\bar{1}1)$	$=$ —	$*64^\circ 38'$
$q : r = (011) : (101)$	$= 45\ 59$	$45\ 49$
$y : q = (255) : (011)$	$= 13\ 10$	$13\ 20$
$y : r = (255) : (101)$	$= 36\ 7$	—
$y : v = (255) : (250)$	$= 55\ 22$	—
$y : m = (255) : (110)$	$= 58\ 38$	—
$m : q = (110) : (011)$	$= 68\ 52$	$68\ 49$
$z : q = (235) : (011)$	$= 18\ 28$	$18\ 26$
$z : r = (235) : (101)$	$= 27\ 31$	—
$r : m = (101) : (110)$	$= 65\ 9$	$64\ 45$

Ebene der optischen Axen $c\{001\}$, 1. Mittellinie die a-Axe; Axenwinkel für Rot fast Null, für die übrigen Farben bedeutend größer.

Pseudocumol-5-sulfonsäure-Dihydrat $= C_6H_2(SO_3H)(CH_3)_2 . 2H_2O$.

Monoklin. $a : b : c = 0{,}9912 : 1 : ?$; $\beta = 90^\circ 59'$ Bodewig[13]).

Dargestellt von Jakobsen[14]). Würfelähnliche Combinationen $m\{110\}$, $c\{001\}$.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = *89^\circ 29'$ beob.
$m : c = (110) : (001) = *89\ 18$ »

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene senkrecht zu $b\{010\}$, 1. Mittellinie bildet ca. 24° mit der c-Axe im spitzen Winkel β; durch $c\{001\}$ ein Teil des Interferenzbildes beider Axen sichtbar.

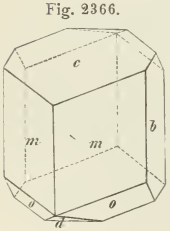
Pseudocumol-5-sulfonamid $= C_6H_2(SO_2 . NH_2)(CH_3)_3$.

Schmelzpunkt 175°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}0212 : 1 : 1{,}0804$; $\beta = 111^\circ 25'$ Hintze[15]).

Fig. 2366.



Dargestellt von Anschütz[12]) (l. c. 184). Beobachtete Formen (Fig. 2366): $m\{110\}$, $c\{001\}$, $b\{010\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $d\{10\bar{2}\}$, $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0)$	$=$ —	$*87^\circ\ 6'$
$m : c = (110) : (001)$	$=$ —	$*74\ 39$
$d : c = (\bar{1}02) : (001)$	$=$ —	$*31\ 24$
$d : m = (10\bar{2}) : (110)$	$= 82^\circ 47'$	$82\ 42$
$o : d = (11\bar{1}) : (10\bar{2})$	$= 47\ 32$	$47\ 30$
$o : m = (11\bar{1}) : (110)$	$= 38\ 54$	$38\ 48$
$o : b = (11\bar{1}) : (010)$	$= 49\ 5$	—
$a : c = (100) : (001)$	$= 68\ 35$	$68\ 30$

Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ ca. 10°.

13) Bodewig, Zeitschr. f. Krystall. 1879, **3**, 381.
14) Jakobsen, Ber. d. d. chem. Ges. 1876, **9**, 256. Ann. d. Chemie 1868, **146**, 85.
15) Hintze, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **13**, 604.

Mesitylensulfonsäure-Dihydrat = $C_6H_2(SO_3H)(CH_3)_3 . 2H_2O$.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}9668 : 1 : 0{,}6438$ Bodewig[13]).

Die, wie die isomere Säure, von Jakobsen[14]) (Ann. l. c. 95) erhaltene hygroskopische Substanz zeigt die Combination (Fig. 2367): $c\{001\}$, $p\{110\}$, $m\{101\}$, $a\{100\}$.

Fig. 2367.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*88° 4′
$m : m' = (101) : (\bar{1}01) =$	—	*67 19
$m : p = (101) : (110) =$	66° 31′	66 31

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; Axenebene $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2H = 14\frac{1}{2}°$, Dispersion unmerklich.

Pseudocumylphosphinige Säure = $C_6H_2(PO_2H_2)(CH_3)_3$.

Schmelzpunkt 128°.

Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 1{,}331 : 1 : 0{,}678$ Michaelis[16]).

Die von Michaelis dargestellte Säure bildet aus Alkohol bei rascher Krystallisation Tafeln $a\{100\}$ mit $o\{111\}$, oft auch $b\{010\}$ untergeordnet; die bei langsamer Krystallisation gebildeten Tafeln sind nach der c-Axe verlängert und begrenzt von $b\{010\}$, $k\{021\}$ und $o\{111\}$ (die a. a. O. angegebenen Naumannschen Zeichen sind unrichtig).

	Berechnet:	Beobachtet:
$(101) : (\bar{1}01)$ (mikrosk. Messung der Kantenwinkel von $o\{111\}$) =	—	54°
$(011) : (0\bar{1}1)$ » » » » =	—	$68\frac{1}{3}°$
$k : b = (021) : (010) =$	36° 26′	34°.

2,6-Dibrom-4-oxy-1-oxymethyl-3,5-dimethylbenzol-1-methyläther (Dibrom-*p*-oxymesitylalkoholmethyläther) **= $C_6Br_2(OH)(CH_3)_2(CH_2 . O . CH_3)$.**

Schmelzpunkt 142°—143°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}6372 : 1 : 1{,}9447$; $\beta = 101° 2\frac{1}{2}'$ Salomon[17]).

Dargestellt von Traun[18]). Tafelförmige Combinationen von $c\{001\}$ mit $o\{111\}$, untergeordnet $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$a : c = (100) : (001) =$	—	*78° $57\frac{1}{2}'$
$o : c = (111) : (001) =$	—	*61 $14\frac{1}{2}$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*96 $51\frac{1}{2}$
$o : a = (111) : (100) =$	57° $16\frac{1}{4}'$	57 21

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Doppelbrechung sehr stark; Axenebene ungefähr parallel $c\{001\}$.

16) Michaelis, Ann. d. Chemie 1897, **294**, 4.

17) Salomon, N. Jahrb. f. Min. usw. 1900, **1**, 95. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **36**, 629.

18) Traun, Ber. d. d. chem. Ges. 1899, **32**, 3304.

Mesitylensäure = $C_6H_3(CH_3)_2.COOH$.

Schmelzpunkt 166°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}1568 : 1 : 1{,}1737$; $\beta = 116°\,49\frac{1}{2}'$ Calderon[19]).

Fig. 2368.

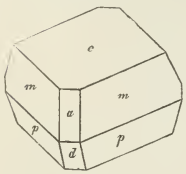
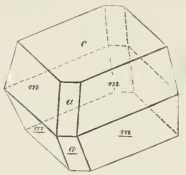


Fig. 2369.



Ein aus Alkohol krystallisiertes Präparat, von Schmitz in Fittigs Laboratorium in Straßburg dargestellt, zeigte die Combination (Fig. 2368): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $p\{11\bar{1}\}$, $a\{100\}$, $d\{10\bar{1}\}$; stets Zwillinge nach $c\{001\}$ (Fig. 2369).

	Berechnet:	Beobachtet:
$p' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*68°37′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*71 42
$p : d = (11\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	—	*44 47
$m : a = (110) : (100) =$	45°55′	45 58
$d' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	59 5	58 42
$a : c = (100) : (001) =$	63 $10\frac{1}{2}$	63 11

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.

Eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ fast genau parallel der a-Axe.

2-Brom-1,3-dimethylbenzol-5-carbonsäure (β-Brommesitylensäure) = **$C_6H_2Br(CH_3)_2.COOH$.**

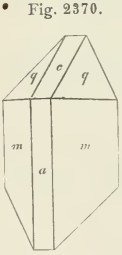
Schmelzpunkt 214°—215°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}1925 : 1 : 0{,}7592$; $\beta = 108°56'$ Calderon[19]).

Dargestellt von Schmitz[20]). An den aus Alkohol erhaltenen Krystallen beobachtete Calderon (l. c. 237) die Formen (Fig. 2370): $m\{110\}$, $q\{011\}$, $a\{100\}$, $c\{001\}$.

Fig. 2370.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*48°26½′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*77 34
$q : c = (011) : (001) =$	—	*35 41
$a : c = (100) : (001) =$	71° 4′	70 53
$q : m = (011) : (110) =$	52 37	52 35
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	74 50	74 35

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Ebene der optischen Axen senkrecht zu $b\{010\}$.

4-Brom-1,3-dimethylbenzol-5-carbonsäure (α-Brommesitylensäure) = **$C_6H_2Br(CH_3)_2.COOH$.**

Schmelzpunkt 146°—147°.

Rhombisch bipyramidal.

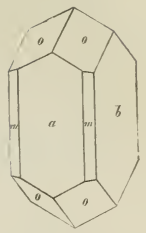
$a : b : c = 0{,}9260 : 1 : 0{,}4694$ Calderon[19]).

19) Calderon, Zeitschr. f. Krystall. 1880, **4**, 235. Mit Corr. v. Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1891, **9**, 37.

20) Schmitz, Ann. d. Chemie 1878, **193**, 172.

Die von demselben Chemiker und aus dem gleichen Lösungsmittel wie vor. erhaltenen Krystalle zeigen die Combination (Fig. 2371): $a\{100\}$, $b\{010\}$, $o\{111\}$, $m\{210\}$.

Fig. 2371.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	*45° 26′
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*49 18
$m : m = (210) : (2\bar{1}0) =$	49° 42′	47 48 ca.

Keine deutliche Spaltbarkeit.

Ebene der optischen Axen $a\{100\}$, 1. Mittellinie Axe c.

Baryum-4-brom-1,3-dimethylbenzol-5-carbonat-Tetrahydrat = $[C_6H_2Br(CH_3)_2 . COO]_2Ba . 4H_2O$.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 3{,}0683 : 1 : 0{,}8015$; $\beta = 116°26'$ Friedländer[21]).

Ebenfalls von Schmitz[20]) dargestellt. Combination (Fig. 2372): $p\{110\}$, $d\{011\}$, $a\{100\}$.

Fig. 2372.

	Berechnet:	Beobachtet:
$p : p' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*40° 0′
$d : d = (011) : (0\bar{1}1) =$	—	*71 20
$d : p' = (011) : (\bar{1}10) =$	—	*64 54
$d : p = (011) : (110) =$	47° 48′	47 5
$d : a = (011) : (100) =$	68 48	68 30

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen.

Doppelbrechung positiv; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie nahe senkrecht zu $a\{100\}$, Axenwinkel in Öl $2H_a = 67°35'$ *Li*, 68° 40′ *Na*, 69° 40′ *Tl*.

2-Nitro-1,3-dimethylbenzol-5-carbonsäure (β-Nitromesitylensäure) = **$C_6H_2(NO_2)(CH_3)_2 . COOH$.**

Schmelzpunkt 214°—221°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}1781 : 1 : 0{,}8131$; $\beta = 110°5'$ Calderon[19]).

Dargestellt von Schmitz[20]) (l. c. 168). Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen (Fig 2373): $m\{110\}$, $q\{011\}$, $b\{010\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $c\{001\}$, $d\{20\bar{1}\}$ (Calderon l. c. 237).

Fig. 2373.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*95° 47′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*76 41½
$q : c = (011) : (001) =$	—	*37 22
$q : m = (011) : (110) =$	50° 42′	50 45
$d' : c = (\bar{2}01) : (001) =$	67 55	68 21
$d : m = (20\bar{1}) : (110) =$	60 12	60 9
$o : o = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	74 40	74 57
$o' : q = (\bar{1}11) : (011) =$	31 50	32 0
$o : m = (11\bar{1}) : (110) =$	50 37	52 46

21) Friedländer, Zeitschr. f. Krystall. 1879, 3, 178. Corr. von Negri, Rivista d. min. e crist. ital. 1891, 9, 51.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

Doppelbrechung negativ; durch $c\{001\}$ beide Axenbilder sichtbar mit $2H = 73^\circ 14'$ *Li*, $75^\circ 34'$ *Na*, $76^\circ 16'$ *Tl*.

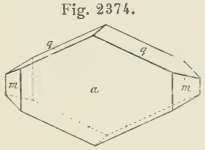
Methyl-?-brom-3,4-dimethylphenylketon (Bromacetylorthoxylol) = $= C_6H_2Br(CH_3)_2(CO.CH_3)$.

Schmelzpunkt 63°—64°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}957 : 1 : 0{,}461$; $\beta = 96^\circ 39'$ Pope[22]).

Fig. 2374.



Dargestellt von Armstrong und Kipping[23]). Krystalle aus Ligroïn. Combination (Fig. 2374): $a\{100\}$, $q\{011\}$, $m\{110\}$, unvollkommen ausgebildet auch $c\{001\}$.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = *87^\circ\ 5'$ beob.
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) = *49\ 12$ »
$q : a = (011) : (100) = *83\ 58$ »

Trinitro-*i*-butylxylol $= C_6(NO_2)_3(CH_3)_2.C(CH_3)_3$.

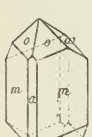
Schmelzpunkt 110°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}3225 : 1 : 0{,}8313$; $\beta = 107^\circ 45'$ Beckenkamp[24]).

An den von Baur[25]) aus Alkohol erhaltenen, dünnprismatischen Krystallen wurden beobachtet: $m\{110\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $a\{100\}$ (Fig. 2375).

Fig. 2375.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	$*51^\circ 33'$
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	$*76\ 25$
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	—	$*50\ 5$
$\omega : m' = (11\bar{1}) : (\bar{1}10) =$	$70^\circ 54'$	$70\ 55$
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	$75\ 21$	$75\ 17$
$o : o' = (1\bar{1}1) : (\bar{1}11) =$	$90\ 38$	$90\ 38$
$o : m = (111) : (110) =$	$39\ 16$	$39\ 9$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	$61\ 24$	—
$o : a = (111) : (100) =$	$52\ 59$	$52\ 59$

Auslöschungsschiefe in $m\{110\}$ 17°.

3-Oxy-4-isopropyl-1-methylbenzol-2-carbonsäure (*o*-Thymotinsäure) = $= C_6H_2(OH)(CH_3)[CH(CH_3)_2].COOH$.

Schmelzpunkt 129°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}0724 : 1 : 0{,}9039$; $\beta = 93^\circ 24'$ Rosati[26]).

Dargestellt von Spallino und Provenzal[27]). Die aus Ligroïn erhaltenen hellgelblichen Krystalle sind kurze Prismen $m\{110\}$ mit $c\{001\}$, selten mit $\omega\{11\bar{1}\}$ und $\varrho\{10\bar{1}\}$.

22) Pope, Zeitschr. f. Krystall. 1896, **25**, 452.

23) Armstrong u. Kipping, Journ. Chem. Soc. 1893, **63**, 86.

24) Beckenkamp, Zeitschr. f. Krystall. 1894, **22**, 133.

25) Baur, Ber. d. d. chem. Ges. 1891, **24**, 2841.

26) Rosati, Rendic. Accad. Lincei, Roma 1909, (5) **18**, I, 534. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **50**, 480.

27) Spallino u. Provenzal, Gazz. chim. ital. 1909 **39**, 325.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*93° 54′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*87 41
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*44 32
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	52° 24′	52 29
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	70 50	71 10

3-Oxy-6-isoamyl-4-isopropyl-1-methylbenzol (Isoamylthymol) = $C_6H_2(OH)(CH_3)(C_3H_7)(C_5H_{11})$.

Schmelzpunkt 76°,5.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}5136 : 1 : 2{,}4997$; $\beta = 111° 44′$ Haushofer[28]).

Die von Königs und Carl[28]) dargestellten Krystalle aus Ligroïn sind nach der b-Axe verlängerte Combinationen von $a\{100\}$, $c\{001\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$ mit $m\{110\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	*46° 22′
$m : c = (110) : (001) =$	—	*81 37
$\varrho' : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	*55 38
$a : c = (100) : (001) =$	68° 16′	68 16
$\varrho : m = (10\bar{1}) : (110) =$	77 19	77 3

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ sehr vollkommen.

Acetyltriäthylresorcin = $C_6H(OH)(O.C_2H_3O)(C_2H_5)_3$.

Schmelzpunkt 63°—65°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}7089 : 1 : 1{,}0243$; $\beta = 114° 43\frac{1}{2}′$ Koechlin[29]).

Dargestellt von Herzig und Zeisel[29]). Krystalle aus Petroleumäther. Nach der c-Axe verlängerte Combinationen von $a\{100\}$, $b\{010\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$, $\sigma\{10\bar{2}\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$q : c = (011) : (001) =$	—	*42° 56′
$q : a = (011) : (100) =$	—	*72 10
$\sigma' : q = (\bar{1}02) : (011) =$	—	*57 46
$\sigma' : c = (\bar{1}02) : (001) =$	$43° 14\frac{1}{3}′$	43 9

***s*-Trimesinsäureäthylester** = $C_6H_3(COO.C_2H_5)_3$.

Schmelzpunkt 134°—135°.

Hexagonal. $a : c = 1 : 1{,}8248$ Tarassenko[30]).

Nach Vernadsky[31]) krystallisiert die Verbindung aus zahlreichen Lösungsmitteln in Combinationen einer Bipyramide mit Prisma und Basis; das Prisma herrscht vor an den Krystallen aus Ligroïn, Methyl- und Äthylalkohol, die

28) Königs u. Carl (Krystallbest. v. Haushofer), Ber. d. d. chem. Ges. 1891, **24**, 3892. Ausz. Zeitsch. f. Krystall. **23**, 342.

29) Herzig u. Zeisel (Krystallbest. v. Koechlin), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1890, **99** (IIb), 335. Monatsh. f. Chemie **11**, 309. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **21**, 394.

30) Tarassenko, Journ. soc. phys.-chim. russe, Petersburg 1898, **30**, 283. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **32**, 432.

31) Vernadsky, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 473.

Bipyramide an denen aus Schwefelkohlenstoff und Äther; die letztere Form scheint, nach den allerdings stark schwankenden Winkeln zu urteilen, ein zu $(10\bar{1}1)$ vicinales hexagonales Trapezoëder zu sein; das Prisma geht nach einem Pol hin oft in ein sehr spitzes, vicinales Trapezoëder über, während die Basis an den meisten Krystallen aus CS_2 nur mit einer Fläche auftritt. Nach Tarassenko sind die Krystalle aus Benzol und Alkohol hexagonal (oder dihexagonal) pyramidal und zeigen die Formen $o\{10\bar{1}1\}$, $m\{10\bar{1}0\}$ und $c\{0001\}$ in bipyramidaler (Benzol) oder dünnprismatischer (Alkohol) Ausbildung; die letzteren zeigen manchmal an einem Ende o oder o und c, am anderen nur c.

	Berechnet:	Beobachtet: Tarassenko:	Vernadsky:
$o : c = (10\bar{1}1) : (0001) =$	—	*64°36′,7	64° 8′ Mittel
$o : o = (10\bar{1}1) : (01\bar{1}1) =$	53°42′,6	53 42,9	53 30 »

Spaltbarkeit nach $c\{0001\}$ ziemlich vollkommen.

Doppelbrechung negativ, $\omega = 1{,}69$, $\varepsilon = 1{,}48$, mit optischen Anomalien, indem zuweilen ein zweiaxiges Interferenzbild, aber mit sehr kleinem Axenwinkel, zu beobachten ist (Tarassenko).

Tetramethylbenzole und deren Abkömmlinge. Derivate des Penta- und Hexamethylbenzols.

Das einzige bei gewöhnlicher Temperatur nicht flüssige, das symmetrische (1,2,4,5-)Tetramethylbenzol, das **Durol** $= C_6H_2(CH_3)_4$, kystallisiert monoklin. Derivate mit Substitution im Kern, ohne solche der Methylgruppen, sind nicht untersucht worden.

Von den Verbindungen, in welchen der Wasserstoff nur einer Methylgruppe ersetzt ist, z. B. von den schön krystallisierenden Trimethylbenzoësäuren und ihren Derivaten, ist keine gemessen worden, von denen mit Substitution zweier Methylgruppen nur die **3,6-(*p*-)Dimethylphtalsäure** $= C_6H_2(CH_3)_2(COOH)_2$, monoklin, und das **3,6-(*p*-)Dimethylphtalsäureanhydrid** $= C_6H_2(CH_3)_2{<}\begin{matrix}CO\\CO\end{matrix}{>}O$, rhombisch. Wie aus dem vorhergehenden Abschnitte hervorgeht, liegen über die Monomethylphtalsäure und verwandte Körper keine Angaben vor, so daß Vergleichungen nicht angestellt werden können.

Drei Methylgruppen sind durch Carboxyl ersetzt in der Säure, von welcher die folgenden beiden Ester gemessen wurden: **2-Methyl-6-oxybenzol-1,3,5-tricarbonsäure-** (Methyloxytrimesinsäure-) **Diäthylester** und **Triäthylester** $= C_6H(OH)(CH_3)(COOH)(COO.C_2H_5)_2$ und $C_6H(OH)(CH_3)(COO.C_2H_5)_3$; beide krystallisieren monoklin, zeigen aber keine Verwandtschaft ihrer Formen, wahrscheinlich deshalb, weil sie nicht in correspondierenden Zuständen vorliegen, worauf der auffallend niedrige Schmelzpunkt des Triäthylesters hindeutet. Außerdem ist nur noch eine hierher gehörige Verbindung, und auch diese nur unvollständig, bestimmt worden, das monokline **3,5-Dioxy-2,4,6-triäthyl-1-methylbenzolacetat** (Triäthylorcinmonoacetat) $= C_6(OH)(O.C_2H_3O)(CH_3)(C_2H_5)_3$.

Bei den Verbindungen, welche sich von Tetramethylbenzolen durch Substitution in sämtlichen vier Methylgruppen ableiten, handelt es sich nur um Säuren und deren Derivate. Die einbasische **s-Triäthylbenzoësäure** = $C_6H_2(C_2H_5)_3.COOH$, Schmelzpunkt 113°, bildet nach Kraatz-Koschlau[1]) aus Ligroïn monokline Tafeln {100} mit {001}, nach der b-Axe verlängert; $\beta = 83\frac{3}{4}°$; Ebene der optischen Axen {010}, durch {100} ein Axenbild sichtbar. Die symmetrische Benzoltetracarbonsäure, die **Pyromellithsäure** = $C_6H_2(COOH)_4$ krystallisiert als **Dihydrat** mit $2H_2O$ triklin, es liegen jedoch nur approximative ältere Messungen derselben vor. Genauere Bestimmungen sind von folgenden ihrer Derivate vorgenommen worden: **p-Dioxypyromellithsäuretetraäthylester** = $C_6(OH)_2(COO.C_2H_5)_4$ existiert nach Muthmann[2]) in vier verschiedenen Modificationen, von denen die bei niedriger Temperatur vorwiegend entstehende (α, Muthmanns 2. Modific.) monoklin, die neben der vorigen, bei gewöhnlicher Temperatur aber allein sich bildende (β, Muthmanns 1. Modific.) ebenfalls monoklin krystallisiert; beim Erwärmen der α-Modification auf $63\frac{1}{2}°$—64° tritt eine Umwandlung ein, bei welcher die Krystalle ihre Gestalt bewahren, aber eine unsymmetrische Auslöschung und etwas intensivere gelbgrünliche Färbung annehmen (Schmelzpunkt 123°—129°); erwärmt man dagegen die β-Modification, so verwandelt sie sich bei 111°—115° in eine vierte, welche bei 133°,2—133°,6 schmilzt. Der monokline **p-Dimethoxypyromellithsäuretetraäthylester** (Hydrochinontetracarbonsäuredimethyläthertetraäthylester) = $C_6(O.CH_3)_2(COO.C_2H_5)_4$ zeigt mit keiner der gemessenen Modificationen des vorigen Esters eine nähere Verwandtschaft. **p-Diaminopyromellithsäuretetraäthylester** = $C_6(NH_2)_2(COO.C_2H_5)_4$ krystallisiert ebenfalls monoklin, aber in pseudotrigonalen Formen, welche dem Rhombendodekaëder ziemlich nahe stehen; die von Muthmann (l. c. 71) betonte Ähnlichkeit mit dem p-Diaminoterephtalsäureester (S. 703) dürfte weniger auf der chemischen Analogie beider Körper, als auf der Häufigkeit pseudokubischer Krystallstructuren überhaupt beruhen. Aus einer Schwefelkohlenstofflösung gleicher Teile p-Dioxy- und p-Diaminopyromellithsäuretetraäthylester erhielt Muthmann[3]) zwei Arten von Krystallen, orangerote Nadeln in der Form der β-Modification des Dioxyesters, welche aber erhebliche Mengen der Diaminoverbindung anscheinend in fester Lösung enthielten, und Krystalle von reinem Diaminoëster.

Die Kenntnis der Derivate des Pentamethylbenzols beschränkt sich auf die zweier Körper, des monoklinen **Pentamethylanilin** = $C_6(CH_3)_5.NH_2$ und des rhombisch kystallisierenden **Benzolpentacarbonsäure-Pentahydrat** = $C_6H(COOH)_5.5H_2O$.

1) Gattermann (Krystallbest. v. Kraatz-Koschlau), Ber. d. d. chem. Ges. 1899, **32**, 1123.

2) Muthmann, Zeitschr. f. Krystall. 1889, **15**, 73.

3) Muthmann, Zeitschr. f. Krystall. 1891, **19**, 365.

Hexamethylbenzol $= C_6(CH_3)_6$ krystallisiert nach Wahl[4]) in niedriger Temperatur in rhombischen Prismen von starker Doppelbrechung, welche bis — 200° herab keine Umwandlung erfahren; weitere Modificationen wurden nicht beobachtet. Die aus diesem Kohlenwasserstoff durch Oxydation hervorgehende **Mellithsäure** $= C_6(COOH)_6$ krystallisiert in feinen Nadeln, nach einer alten Angabe von Weiß mit einem Winkel von ca. 68°. Ein saures Salz derselben, $C_6(COOH)_4(COO.NH_4)_2.4H_2O$ bildet nach Naumann[5]) rhombische Prismen von 58°. Die normalen Salze **Kalium-** und **Ammoniummellithat-Enneahydrat** $= C_6(COOK)_6.9H_2O$ und $C_6(COO.NH_4)_6.9H_2O$ krystallisieren rhombisch und sind unzweifelhaft isomorph; von dem letzteren hat G. Rose[6]) noch eine Combination mit einer Bipyramide und einem Prisma beobachtet, welche sich nicht durch einfache Indices auf die gleiche Grundform zurückführen lassen, daher er diese als einer dimorphen Modification angehörig betrachtet; dieser Punkt bedarf noch der Aufklärung durch weitere Untersuchung. **Aluminiummellithat** mit 18 Mol. Krystallwasser $= C_6(COO)_6Al_2.18H_2O$ findet sich natürlich als Mellith (Honigstein) in tetragonalen Krystallen.

Durol (1,2,4,5-Tetramethylbenzol) $= C_6H_2(CH_3)_4$.

Schmelzpunkt 79°—80°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}4609 : 1 : 1{,}9975$; $\beta = 115°27'$ Henniges[7]).

Dargestellt von Jannasch[8]). Krystalle aus Benzol. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $o\{11\bar{1}\}$, Combination tafelförmig nach a oder prismatisch nach der b-Axe (Fig. 2376); häufig Zwillinge nach $a\{100\}$ (Fig. 2377).

Fig. 2376.

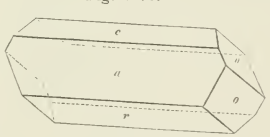
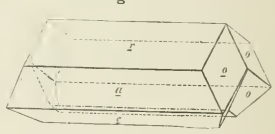


Fig. 2377.



	Berechnet:	Beobachtet:
$o : a = (11\bar{1}) : (100) =$	—	*79° 17′
$r : a = (10\bar{1}) : (100) =$	—	*67 4
$a : c = (100) : (001) =$	—	*64 33
$o : r = (11\bar{1}) : (10\bar{1}) =$	61° 28½′	61 32
$o : o' = (11\bar{1}) : (\bar{1}11) =$	57 3	56 51

Spaltbarkeit nach $a\{100\}$ vollkommen, nach $r\{10\bar{1}\}$ deutlich.

4) Wahl, Zeitschr. f. phys. Chemie 1914, **88**, 150.
5) Naumann, Journ. f. prakt. Chemie 1848, **43**, 127.
6) G. Rose, Poggendorffs Ann. d. Phys. u. Chemie 1826, **7**, 355.
7) Henniges, Kryst. Unters. org. Verb. Dissert. Univ. Göttingen 1881, 10. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **7**, 523.
8) Jannasch, Zeitschr. f. Chemie 1870, **6**, 161.

Doppelbrechung negativ, schwach; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie, wenig dispergiert, bildet mit der c-Axe $0^{\circ}54'$ im stumpfen Winkel β: $2V = 87^{\circ}22'$, $\beta = 1{,}6148$ für Na; Dispersion $\varrho > v$.

3,6-(p-)Dimethylphtalsäure = $C_6H_2(CH_3)_2(COOH)_2$.

Schmelzpunkt 96°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}3127 : 1 : 0{,}6558$; $\beta = 92^{\circ}48'$ Bucca[9]).

Die von Gucci und Grassi-Cristaldi[10]) aus Äther erhaltenen Krystalle sind kurzprismatische Combinationen von $m\{110\}$, $c\{001\}$, $k\{021\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$ und $a\{100\}$, an denen jedoch $c\{001\}$ öfters fehlt.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : a = (110) : (100) =$	—	*52°40′
$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) =$	—	*51 32
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	—	*40 10
$\omega' : m = (\bar{1}11) : (110) =$	78°49′	78 32
$k : c = (001) : (021) =$	52 39	52 35
$\omega' : k = (\bar{1}11) : (021) =$	29 22	29 12

3,6-(p-)Dimethylphtalsäureanhydrid = $C_6H_2(CH_3)_2{<}\overset{CO}{CO}{>}O$.

Schmelzpunkt 143°,5.
Rhombisch bipyramidal.

$a : b : c = 0{,}4249 : 1 : 0{,}3254$ Bucca[9]).

Von denselben Chemikern, wie vor., und aus dem gleichen Lösungsmittel krystallisiert. Kurze Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$, an den Enden $o\{111\}$, oder letztere Form allein, selten $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	*36°34′
$o : o' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	*95 10
$o : o_r = (111) : (11\bar{1}) =$	73°20′	73 21
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	55 26	55 30

2-Methyl-6-oxybenzol-1,3,5-tricarbonsäure-(Methyloxytrimesinsäure-)diäthylester = $C_6H(OH)(CH_3)(COOH)(COO.C_2H_5)_2$.

Schmelzpunkt 137°—138°.
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}4088 : 1 : 0{,}8081$;
$\beta = 94^{\circ}53'$ La Valle[11]).

Dargestellt von Errera[11]). Krystalle aus Toluol. Combinationen: $m\{110\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$ (Fig. 2378) oder $m\{110\}$, $a\{100\}$, $q\{011\}$, $\varrho\{10\bar{1}\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $r\{101\}$ (Fig. 2379).

Fig. 2378.

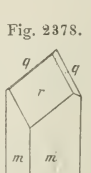
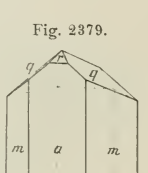


Fig. 2379.



9) Bucca, Rivista d. min. e crist. ital. Padova 1892, **11**, 16. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **24**, 345.
10) Gucci u. Grassi-Cristaldi, Gazz. chim. ital. 1892, **22**, I, 48.
11) Errera (Krystallbest. v. La Valle), Ber. d. d. chem. Ges. 1899, **32**, 2783; Gazz. chim. ital. 1901, **31**, 148. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **35**, 384.

	Berechnet:	Beobachtet
$m : a = (110) : (100) =$	—	*54° 32′
$q : m = (011) : (110) =$	—	*56 30
$q : m' = (011) : (\bar{1}10) =$	—	*61 49
$r : a = (101) : (100) =$	56° 32′	56 35
$r : m = (101) : (110) =$	71 20	70 12
$r : q = (101) : (011) =$	46 54	47 2
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	77 41	78 34

2-Methyl-6-oxybenzol-1,3,5-tricarbonsäure-(Methyloxytrimesinsäure-triäthylester = $C_6H(OH)(CH_3)(COO.C_2H_5)_3$.

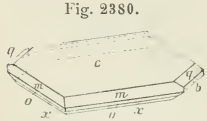
Schmelzpunkt 47°.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}0033 : 1 : 0{,}7153$; $\beta = 104°38'$ La Valle[11]).

Von demselben Chemiker, wie vor., aus wässrigem Alkohol erhalten. Beobachtete Formen (Fig. 2380): $c\{001\}$, $m\{110\}$, $q\{011\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $x\{11\bar{2}\}$, $b\{010\}$.

Fig. 2380.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : c = (110) : (001) =$	—	*81° 44′
$m : b = (110) : (010) =$	—	*45 30
$q : c = (011) : (001) =$	—	*35 1
$o : m = (11\bar{1}) : (110) =$	49° 9′	49 11
$q : m = (011) : (110) =$	58 10	58 10
$x' : q = (\bar{1}12) : (011) =$	23 57	23 43

3,5-Dioxy-2,4,6-triäthyl-1-methylbenzolacetat (Triäthylorcinmonoacetat = $C_6(OH)(O.C_2H_3O)(CH_3)(C_2H_5)_2$.

Schmelzpunkt 71°—73°.

Monoklin. $a : b : c = 0{,}6369 : 1 : ?$; $\beta = 119°51\frac{1}{2}'$ Koechlin[12]).

Dargestellt von Herzig und Zeisel[12]). Krystalle aus Ligroïn. Beobachtete Formen: $c\{001\}$, $m\{110\}$, $n\{120\}$; Habitus kurzprismatisch nach der c-Axe.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) = 57°50'$ beob.
$m : n = (110) : (120) = 18\ 56$ »
$m : c = (110) : (001) = 64\ 10$ »

Pyromellithsäure-Dihydrat = $C_6H_2(COOH)_4.2H_2O$.

Die von Erdmann[13]) beim Abkühlen der heiß gesättigten Lösung erhaltenen Krystalle sind nach Naumann[13]) trikline Tafeln $c\{001\}$ mit den Randflächen $m\{110\}$, $\mu\{1\bar{1}0\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $\varkappa\{1\bar{1}\bar{1}\}$ (fehlt manchmal), zuweilen untergeordnet $z\{02\bar{1}\}$ und $b\{010\}$. Approximativ beobachtete Winkel:

$m : \mu' = (110) : (\bar{1}10) = 76\frac{1}{2}°$	$\omega : m = (11\bar{1}) : (110) = 39\frac{1}{4}°$
$m : c = (110) : (001) = 69$	$\varkappa : \mu = (1\bar{1}\bar{1}) : (1\bar{1}0) = 32\frac{1}{4}$
$\mu : c = (1\bar{1}0) : (001) = 85\frac{3}{4}$	$\omega : \mu' = (11\bar{1}) : (\bar{1}10) = 73$
$b : c = (010) : (001) = 80\frac{1}{4}$	$z : b = (02\bar{1}) : (010) = 23\frac{1}{4}$

12) Herzig u. Zeisel (Krystallbest. v. Koechlin), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1890, **99**, (IIb), 347. Monatsh. f. Chemie **11**, 321. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **21**, 394.

13) Erdmann (Krystallbest. v. Naumann), Journ. f. prakt. Chemie 1854, **52**, 432.

p-Dioxypyromellithsäuretetraäthylester = $C_6(OH)_2(COO.C_2H_5)_4$.

α-(Muthmann's zweite) Modification.

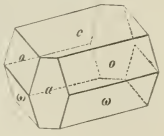
Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 1{,}7896 : 1 : 3{,}3206$; $\beta = 98^\circ 7'$ Muthmann[2]).

Dargestellt von Nef[14]). Aus Schwefelkohlenstoff entsteht bei niedriger Temperatur, am besten bei -5°, die Combination (Fig. 2381): $c\{001\}$, $o\{111\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, $a\{100\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : \omega' = (111) : (\bar{1}11) =$	—	$*56^\circ 43'$
$o : o = (111) : (1\bar{1}1) =$	—	$*111\ 44$
$\omega : \omega = (11\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1}) =$	—	$*117\ 53$
$a : c = (100) : (001) =$	$81^\circ 53'$	$81\ 57$
$o : c = (111) : (001) =$	$71\ 28$	$71\ 25$
$\omega' : c = (\bar{1}11) : (001) =$	$78\ 55$	$78\ 45$
$o : a = (111) : (100) =$	$59\ 49$	$59\ 40$
$\omega : a = (11\bar{1}) : (100) =$	$63\ 28$	$63\ 21$

Fig. 2381.



Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ nur eine Hyperbel am Rande des Gesichtsfeldes sichtbar. Schwingungen in $c\{001\}$ parallel der b-Axe farblos, senkrecht dazu gelbgrün.

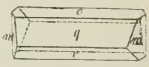
β-(Muthmann's erste) Modification.

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 2{,}3875 : 1 : 3{,}0602$; $\beta = 115^\circ 24'$ Muthmann[2]).

Diese Modification bildet sich bei verschiedenen Temperaturen neben der vorhergehenden; die aus Schwefelkohlenstoff bei gewöhnlicher Temperatur entstehenden Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2382): $q\{101\}$, $c\{001\}$, $r\{10\bar{1}\}$, $m\{110\}$. Läßt man einen Tropfen CS_2 unter dem Mikroskope verdunsten, so beobachtet man lange, nach q platte Nadeln derselben Form und daneben die spitz-rhombischen Täfelchen der α-Modification.

Fig. 2382.



	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m' = (110) : (\bar{1}10) =$	—	$*49^\circ 45'$
$q : c = (101) : (001) =$	—	$*36\ 46$
$r : c = (\bar{1}01) : (001) =$	—	$*68\ 45$
$q : m = (101) : (110) =$	$68^\circ 10'$	$68\ 29$
$r : m = (10\bar{1}) : (110) =$	$73\ 13$	$73\ 27$

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine Axe nahe senkrecht zu $q\{101\}$.

Farbe grünlich gelb; durch $q\{101\}$ deutlicher Pleochroïsmus (dunkelgelb und hellgelb).

p-Dimethoxypyromellithsäuretetraäthylester (Hydrochinontetracarbonsäure-dimethyläthertetraäthylester) = $C_6(O.CH_3)_2(COO.C_2H_5)_4$.

Schmelzpunkt 95°.

Spec. Gew. 1,276 Rosický[15]).

Monoklin prismatisch.

$a : b : c = 0{,}6408 : 1 : 0{,}3937$; $\beta = 105^\circ 15'$ Rosický[15]).

14) Nef, Ann. d. Chemie 1886, **237**, 29. Journ. Chem. Soc. Lond. 1888, **53**, 449.
15) Rosický, Zeitschr. f. Krystall. 1909, **46**, 386.

Die ebenfalls von Nef[16]) erhaltenen Krystalle zeigen die Formen: $m\{110\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$, selten: $q\{421\}$, $x\{10.10.\bar{1}\}$(?) und sind prismatisch (Fig. 2383 u. 2384) oder tafelig ausgebildet.

Fig. 2383.

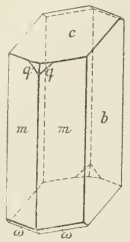
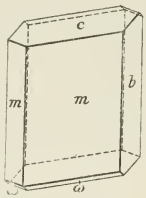


Fig. 2384.



			Berechnet:	Beobachtet:
$m:m=$	(110)	$:(1\bar{1}0)=$	—	$*63^\circ 27'$
$m:c=$	(110)	$:(001)=$	—	$*77\ 4$
$\omega':c=$	$(\bar{1}11)$	$:(001)=$	—	$*40\ 1$
$\omega:b=$	$(11\bar{1})$	$:(010)=$	$69^\circ 42'$	$68\ 55$
$q:c=$	(421)	$:(001)=$	$56\ 31$	$55\ 14$
$q:m=$	(421)	$:(110)=$	$50\ 6$	$49\ 39$
$x':c=$	$(\bar{1}0.10.1)$	$:(001)=$	$95\ 0$	$94\ 54$

Ebene der optischen Axen, senkrecht zu $b\{010\}$, bildet ca. 39° mit der c-Axe im stumpfen Winkel β; Auslöschungsschiefe durch $m\{110\}$ 38° zur c-Axe.

p-Diaminopyromellithsäuretetraäthylester = $C_6(NH_2)_2(COO.C_2H_5)_4$.

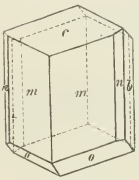
Schmelzpunkt 134°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}6695:1:0{,}6269; \quad \beta = 118^\circ 43'$$ Muthmann[2]).

Dargestellt von Nef[11]) (l. c. 25 bzw. 444). Muthmann (l. c. 70) erhielt aus Äther die dem nach einer trigonalen Axe verlängerten Rhombendodekaëder ähnliche Combination (Fig. 2385): $m\{110\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $o\{11\bar{1}\}$, $n\{120\}$; meist sind nur m, b und c ausgebildet.

Fig. 2385.



			Berechnet:	Beobachtet:
$m:m=$	(110)	$:(1\bar{1}0)=$	—	$*60^\circ 50'$
$m:c=$	(110)	$:(001)=$	—	$*65\ 31$
$o':b=$	$(\bar{1}11)$	$:(010)=$	—	$*60\ 55$
$o:m=$	$(11\bar{1})$	$:(110)=$	$53^\circ 35'$	$53\ 39$
$n:m=$	(120)	$:(110)=$	$19\ 10$	$19\ 7$

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ ziemlich vollkommen.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$; eine Axe nahe senkrecht zu $c\{001\}$; eine Schwingungsrichtung in $b\{010\}$ bildet mit der c-Axe ca. 15° im spitzen Winkel β, daraus folgt $2V = 85^\circ$—90°. Farbe orangerot.

Pentamethylanilin = $C_6(CH_3)_5.NH_2$.

Schmelzpunkt 151°—152°.

Monoklin prismatisch.

$$a:b:c = 0{,}8869:1:1{,}1012; \quad \beta = 95^\circ 38'$$ Fock[17]).

Fig. 2386.

Fig. 2387.

Die von Hofmann[18]) aus Alkohol erhaltenen Krystalle zeigen die Formen (Fig. 2386): $m\{110\}$, $r\{101\}$, $t\{10\bar{1}\}$ und sind meist nach einer Kante $r:m$ verlängert (Fig. 2387).

16) Nef, Amer. Chem. Journ. 1889, **11**, 12.
17) Fock, Zeitschr. f. Krystall. 1888, **14**, 52.
18) Hofmann, Ber. d. d. chem. Ges. 1885, **18**, 1821.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*82°52′
$r : t' = (101) : (\bar{1}01) =$	—	*102 20
$r : m = (101) : (110) =$	—	*55 34
$t : m = (10\bar{1}) : (110) =$	53°0′	52 30 ca.

Spaltbarkeit nicht beobachtet.

Benzolpentacarbonsäure-Pentahydrat = $C_6H(COOH)_5 . 5H_2O$.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}6728 : 1 : 0{,}3889$ Wyrouboff[19]).

Dargestellt von Verneuil[19]). Combination: $m\{110\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*67°52′
$r : r = (101) : (\bar{1}01) =$	—	*59 56
$r : m = (101) : (110) =$	65°31′	65 46
$q : q = (011) : (0\bar{1}1) =$	42 24	—
$q : m = (011) : (110) =$	78 21	78 30
$q : r = (011) : (101) =$	36 8	—

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ unvollkommen.

Doppelbrechung negativ, außerordentlich stark; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c; $2E = 57°30'$, Dispersion deutlich $\varrho < v$.

Kaliummellithat-Enneahydrat = $C_6(COOK)_6 . 9H_2O$.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}65 : 1 : 0{,}36$ ca. Naumann[5]).

Die sehr schnell verwitternden Krystalle zeigen nach Naumann und nach Lang[20]) die Formen: $m\{110\}$, $b\{010\}$, $c\{001\}$, $q\{011\}$ und $r\{101\}$.

$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	66° ca. beob. Naumann
$q : c = (011) : (001) =$	20 » » »
$r : c = (101) : (001) =$	29 » » »

Doppelbrechung negativ; Axenebene $b\{010\}$, 1. Mittellinie Axe c, $2E =$ $75\frac{1}{2}°$ rot, $73\frac{1}{2}°$ gelb, $71\frac{1}{2}°$ grün, $61\frac{1}{2}°$ violett (Lang).

Ammoniummellithat-Enneahydrat = $C_6(COO.NH_4)_6 . 9H_2O$.

Rhombisch. $a : b : c = 0{,}6461 : 1 : 0{,}3561$ Rose[6]).

Sechsseitige Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit den Endflächen $c\{001\}$, $r\{101\}$, $q\{011\}$; Rammelsberg[21]) fand $r\{101\}$ und meist auch $q\{011\}$ sehr klein; nach Grailich und Lang[22]) fehlen diese beiden Formen häufig. Die von Meyer und Steiner[23]) dargestellten Krystalle sind nach Thoma sechsseitige Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit $c\{001\}$ und $q\{011\}$.

	Berechnet:	Beobachtet:			
		Rose:	Rammelsberg:	Grailich u. Lang:	Thoma:
$m : m = (110) : (1\bar{1}0) =$	—	*65°44′	65°58′	66°10′	65°50′
$r : c = (101) : (001) =$	—	*28 52	—	28 58	—
$q : c = (011) : (001) =$	19°36′	—	19 44	19 52	19 45
$r : m = (101) : (110) =$	66 5	—	—	—	—
$q : m = (011) : (110) =$	79 31	—	—	—	—
$q : r = (011) : (101) =$	21 37	—	—	—	—

19) Verneuil (Krystallbest. v. Wyrouboff), Compt. rend. 1901, **132**, 1341.

20) V. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1862, **45** (II), 115.

21) Rammelsberg, Handb. d. krystallogr. Chemie, Berlin 1855, 273.

22) Grailich u. v. Lang, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1857, **27**, 48.

23) Meyer u. Steiner (Krystallbest. v. Thoma), Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1913, **122** (IIb), 1712. Monatsh. f. Chemie **35**, 484.

Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ deutlich.

Doppelbrechung negativ; 1. Mittellinie Axe c, Axenebene für Rot $b\{010\}$, für Blau und Violett $a\{100\}$, für Gelbgrün einaxig, für Rot $2E = 17^\circ$ ca., für Blau 20° ca. (Grailich und Lang).

Aluminiummellithat-18-Hydrat (Mellith, Honigstein) $= C_6(COO)_6Al_2.18H_2O$.

Tetragonal. $a : c = 1 : 0{,}7454$ (nat. Kryst.).

Durch Diffusion der Lösungen von mellithsaurem Alkali und Aluminiumchlorid erhielten Friedel und Balsohn[24]) kleine Bipyramiden derselben Form, wie sie die natürlichen Krystalle zeigen.

	Berechnet:	Beobachtet:
$o : o = (111) : (1\bar{1}1)$	$61^\circ 46'$	$61^\circ 44'$
$o : o_, = (111) : (11\bar{1})$	$86\ 54$	$86\ 20$

Brechungsindices der natürlichen Krystalle: $\omega = 1{,}541$, $\varepsilon = 1{,}518$ nach Des Cloizeaux, $\omega = 1{,}539$, $\varepsilon = 1{,}511$ nach Schrauf.

24) Friedel u. Balsohn, Bull. soc. min. fr. 1881, 4, 26. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. 6. 287.

Nachträge und Berichtigungen.

S. 6 Z. 16 v. u. l. $\chi : \psi : \omega = 5{,}506 : 3{,}555 : 6{,}582$ st. $6{,}937 : 4{,}479 : 4{,}234$.

Zu S. 27 Z. 1 v. o. bzw. S. 63 ist nachzutragen, daß während des Druckes in Rend. R. Ist. Lomb. d. Sc. e Lett. 1915, **48**, 779 die Untersuchung einer weiteren Gruppe von Dinitrodihalogenbenzolen durch Artini erschien; dieselbe umfaßt:

1. 1,4-Dinitro-2,6-dichlorbenzol $= C_6H_2(NO_2)_2Cl_2$
2. 1,4-Dinitro-2-chlor-6-brombenzol $= C_6H_2(NO_2)_2ClBr$ } monoklin, isomorph.
3. 1,4-Dinitro-2,6-dibrombenzol $= C_6H_2(NO_2)_2Br_2$
4. 1,4-Dinitro-2-brom-6-jodbenzol $= C_6H_2(NO_2)_2BrJ$ } monoklin, isomorph.
5. 1,4-Dinitro-2-chlor-6-jodbenzol $= C_6H_2(NO_2)_2ClJ$, isomorph m. 4 (nur mikr. bestimmbar).
6. 1,4-Dinitro-2-dijodbenzol $= C_6H_2(NO_2)J_2$, monoklin, verschieden von 1—5.

Die Krystalle von 1. u. 2. zeigen keine deutliche Spaltbarkeit, die von 3. u. 4. eine vollkommene nach der Symmetrieebene; beide Gruppen lassen sich aber durch Vertauschung der Axen a und b der ersten auf ähnliche Axenverhältnisse beziehen, wie die folgende Zusammenstellung zeigt:

1.	$a:b:c =$ 0,5179 : 1 : 0,7300	$\alpha = 88°\,49'$	$\beta = 90°\,0'$	$\gamma = 90°\,0'$
2.	» 0,5136 : 1 : 0,7188	87 48	90 0	90 0
3.	» 0,5017 : 1 : 0,6775	90 0	86 25	90 0
4.	0,4934 : 1 : 0,6774	90 0	87 5	90 0
6.	» 0,6103 : 1 : 0,7908	90 0	113 4	90 0

1.	$\chi : \psi : \omega =$ 3,638 : 7,025 : 5,129	$\alpha = 89°\,49'$	$\beta = 90°\,0'$	$\gamma = 90°\,0'$
2.	» 3,673 : 7,151 : 5,140	87 48	90 0	90 0
3.	3,768 : 7,511 : 5,089	90 0	86 25	90 0
4.	» 3,791 : 7,682 : 5,204	90 0	87 5	90 0
6.	» 4,297 : 7,040 : 5,567	90 0	113 4	90 0

Es liegt hier offenbar eine sehr interessante isotrimorphe Gruppe vor, deren weitere Untersuchung durch Darstellung von Mischkrystallen erwünscht wäre.

S. 74 Z. 17 v. u. l. **Trichlorphenolchlorid** und **Tribromphenolbromid** st. **Trichlor-** und **Tribromphenolbromid**.

S. 83 Z. 18 v. u. ergänze (nach: »zu erwarten ist«):

Beide Körper bilden eine Molekülverbindung, das **Chinhydron**, über welches (und über einige verwandte Verbindungen) nur ungenügende mikroskopische Angaben vorliegen in Siegmund, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1908, **117**, (IIb), 711f. Monatsh. f. Ch. **29**, 1087.

S. 156 Z. 5 v. u. l. $C_6H_5.N:C(CH_3)(CH:N.OH)$ st. $C_6H_5.N:C(CH_3)(CH.N.OH)$.

S. 161 Z. 19 v. o. l. $C_6H_5.NH(CO.CH_2.OH)$ st. $C_6H_5.NH(CO.CH_2OH)$.

S. 168 Z. 2 v. u. ist einzufügen: 1,4-Diäthyl-p-phenylendiaminchloroplatinat $= 2[C_6H_4.NH_2.N(C_2H_5)_2].4HCl.PtCl_4$, triklin.

S. 170 Z. 18 v. o. l. $C_6H(NO_2)_2(OH)\langle^{N}_{O}\rangle N$ st. $C_6H(NO_2)_2(OH)\langle^{N}_{O}\rangle N$.

S. 177 Anm. [38]) gehört auf S. 178 und an deren Stelle die Anm.: Montagne und Moll van Charante (Krystallbest. v. Jaeger), Rec. d. trav. chim. Pay-bas 1912, **31**, 348. Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **54**, 633.

S. 286 Z. 22 v. o. ergänze: (Acetessigsäurementhylesterphenylhydrazid).

S. 286 Anm. [187]) ist hinzuzufügen: S. auch Cohn, Monatsh. f. Chemie **21**, 203.

S. 290 Z. 6 v. o. ist hinzuzufügen:

Calcium-*p*-brombenzolsulfonat-Dihydrat = $(C_6H_4Br.SO_3)_2Ca.2H_2O$.

Monoklin. $a:b:c = 0{,}5872:1:0{,}5168$; $\beta = 94°45'$ Rinne (Angabe der beob. Formen und der Winkel fehlt). Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen. Doppelbrechung positiv, Axenebene bildet mit der c-Axe 38° im stumpfen Winkel β, 1. Mittellinie Axe b. Dargest. von Lellmann u. Lange, Ber. d. d. chem. Ges. 1887, **20**, 3085.

S. 340 zu **Benzol-*m*-disulfochlorid** ist zu bemerken, daß neuerdings auch ein von Behrend u. Mertelsmann (Ann. d. Chemie 1911, **378**, 352f.) dargestelltes Präparat von Erdmannsdörffer gemessen wurde; dieser beobachtete die Formen $a\{100\}$ vorherrschend, $b\{010\}$, $q\{011\}$, untergeordnet $r\{101\}$ und $k\{021\}$, letzteres nur an einem Ende.

S. 357 Z. 9 v. o. ist zu 2,4,6-**Trinitrotoluol** (s. a. S. 364) zu ergänzen, daß, wie Artini (Rendic. Accad. Linc. R. 1915, (5) **24**, II, 274) nachgewiesen hat, die Krystalle monoklin (mit kleiner Axenschiefe) sind und daher die Symmetrie des symmetrischen Trinitrobenzols, mit welchem es durch morphotropische Beziehungen verknüpft ist, durch den Eintritt von CH_3 in der Tat, wie es gewöhnlich der Fall ist, erniedrigt wird.

S. 359 Z. 16 v. o. l.: es wurde inzwischen ein Derivat untersucht:

3,6-Dichlortoluchinonoximacetat = $C_6HCl_2'CH_3)O'N.O.C_2H_3O)$.

Schmelzpunkt 85°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}8627:1:1{,}1592$ Jerschoff.

Combination $\{110\}$, $\{011\}$.

Dargestellt von Kehrmann, Ber. d. d. chem. Ges. 1915, **48**, 2033.

S. 378 Z. 9 v. o. ist einzufügen:

Trichloräthylidenäthoxyl-*p*-toluidin = $C_6H_4(CH_3).NH.CH(O.C_2H_5)(CCl_3)$, krystallisiert rhombisch.

S. 451 Z. 4 v. u. ergänze: **Natrium-3,5-dinitrobenzoat** = $C_6H_3(NO_2)_2.COONa$ krystallisiert trigonal, **Kalium-3,5-dinitrobenzoat** = $C_6H_3(NO_2)_2.COOK$ monoklin.

S. 454 Z. 2 v. u. und S. 504 Z. 14 v. u. l. Trimethoxybenzoësäure st. Methoxybenzoësäure.

S. 519 Z. 5 v. o. »Endlich liegen ... gestatten« fällt fort (an der richtigen Stelle S. 546 aufgenommen).

S. 545 unten. An das *o*-Sulfobenzoësäuredichlorid schließt sich an:

Benzaldehyd-*o*-sulfosäurechlorid = $C_6H_4<^{SOO}_{CHCl}>O$.

Schmelzpunkt 113½°—115°.

Monoklin prismatisch. $a:b:c = 0{,}5774:1:0{,}6515$; $\beta = 90°29'$ Lang.

Dargestellt von Goldberger, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1915, **124** (IIb), 677. Monatsh. f. Chemie **37**, 427. Aus Benzol pseudohexagonale Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$(?) mit den Endflächen $c\{001\}$, $o\{111\}$, $\omega\{\bar{1}11\}$, $q\{011\}$(?) (die Angaben der beob. Formen stehen nicht im Einklang mit der Figur). Ungenau meßbar. Zwillingsbildung. Spaltbarkeit nach $c\{001\}$ vollkommen.

S. 546. Nach Z. 16 v. o. ergänze:

Phenylthioglykol-*o*-carbonsäuredimethylester = $C_6H_4(COO.CH_3)(S.CH_2.COO.CH_3)$.

Schmelzpunkt 50°—51°.

Triklin. $a:b:c = 1:4{,}693:?$; $\alpha = 93°46'$, $\beta = 94°14'$, $\gamma = 103°38'$ Lang.

Dargestellt von Wegscheider u. Joachimowitz, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1914, **123** (IIb), 540; Monatsh. f. Chemie **35**, 1046. Prismen $a\{100\}$, $b\{010\}$ mit $c\{001\}$, schmal $m\{110\}$.

S. 557 Z. 9 v. o. **Acetophenon** (Methylphenylketon) = $C_6H_5.CO.CH_3$, Schmelzpunkt 18°, ist vor kurzem gemessen worden von Aminoff (Arkiv f. Kemi, Min. o. Geol. Stockholm 1916, **6**, Nr. 4).

Monoklin. $a:b:c = 1{,}0428:1:?$; $\beta = 111°10'$.

Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$.

$m:m = (110):(1\bar{1}0) = *91°36'$ beob.

$m:c = (110):(001) = *75\ 24$ »

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, eine Mittellinie nahe senkrecht zu $c\{001\}$.

Der Verf. beobachtete ferner an den Krystallen von Bromacetophenon (s. S. 564) aus Alkohol noch die Formen {120}, {010} und {021} und nimmt die letzte als {011} an; alsdann werden die Elemente

von **Chloracetophenon** = $C_6H_5.CO.CH_2Cl$ $a:b:c = 0{,}9959:1:0{,}4270$
» **Bromacetophenon** = $C_6H_5.CO.CH_2Br$ » $0{,}9764:1:0{,}4318$

Für die Bromverbindung gibt der Verf. außer einer größeren Winkeltabelle noch eine gute Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ und eine weniger gute nach $c\{001\}$, endlich starke Doppelbrechung an.

S. 570 Z. 15 v. u. ist zu ergänzen: Neuerdings wurde, ebenfalls von Aminoff (s. vor.), noch ein Derivat der Benzoylessigsäure gemessen:

Benzoylacetiminoäthyläther = $C_6H_5.CO.CH_2.C(NH)(O.C_2H_5)$.

Rhombisch bipyramidal. $a:b:c = 1{,}2962:1:0{,}5902$.

Krystalle aus Alkohol. Beobachtete Formen: $a\{100\}$, $m\{110\}$, $c\{001\}$, $r\{101\}$, $s\{102\}$, untergeordnet $x\{121\}$, selten $u\{201\}$ und $t\{302\}$; meist nach a, selten nach c tafelig. Zuweilen Verwachsungen zweier Krystalle mit parallelen $a\{100\}$ und Vertauschung der b- und c-Axen.

Gute Spaltbarkeit nach $a\{100\}$.

1. Mittellinie der optischen Axen die b-Axe; Axenebene für Li und Na $c\{001\}$, für Tl $a\{100\}$; bei 60° für Na einaxig (es wurden die Curven für die Änderung der Lage der optischen Axen zwischen 10° und 80° bestimmt).

S. 571 Z. 21 v. o. vor β-Diisonitrosoanethol ergänze:

α-Diisonitrosoanetholdiacetat (Diacetyldiisonitrosoanethol) —

$$C_6H_4(O.CH_3).\underset{\ddot{N}(O.C_2H_3O)}{C}\text{———}\underset{(O.C_2H_3O)\ddot{N}}{C}.CH_3,\ \text{monoklin.}$$

S. 573 Z. 15 v. o. muß die Formel von Diisonitrosobromisoapiol lauten:

$C_6Br(O.CH_3)_2$ usf. statt $C_6H(O.CH_3)_2$ usf.

S. 598 Z. 16 v. u. l. Diacetyl-α-diisonitrosoanethol st. Diacetyl-α-diisonitrosoacetol.

S. 636 Z. 9 v. u. l. »monoklin« st. »rhombisch«.

S. 663. Nach Z. 5 v. o. bzw. S. 673 ist zu ergänzen:

N-Äthyl-o-xylylenimin-(N-Äthyldihydroïsoïndol-)jodmethylat =
$C_6H_4(CH_2)_2N(C_2H_5).CH_3J$.

Schmelzpunkt 219°—220°.

Triklin. $a:b:c = 0{,}8920:1:?$; $\alpha = 85°46'$, $\beta = 95°56'$, $\gamma = 87°18'$.

Gemessen von Täuber, Diss. Breslau 1898, Zeitschr. f. Krystall. **33**, 85. Dargestellt von Scholtz, Ber. d. d. chem. Ges. 1898, **31**, 1706. Tafeln $b\{010\}$ mit $c\{001\}$, $a\{100\}$ und $m\{110\}$.

S. 678 Z. 3 u. 4 v. u. (bzw. S. 698). **Carboxäthylmethylbenzotetronsäureäthyl- und propylester** sind vorher unter den Namen »**β-Oxykresocumarin-α-äthyl-α-carbonester** und **α-propyl-α-carbonester**« beschrieben worden (s. Geipel, Zeitschr. f. Krystall. 1902, **35**, 616 u. 618).

S. 700 Z. 6 v. u. (bzw. S. 718) ist einzufügen:

Bromopiansäure-α-(n-)methylesterdiacetat = $C_6HBr(O.CH_3)_2[CH(O.C_2H_3O)_2].COO(CH_3)$.

Schmelzpunkt 132°—132½°.

Rhombisch. $a:b:c = 0{,}591:1:?$ V. v. Lang.

Dargestellt von Wegscheider u. Späth, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1916, **125** (IIb), 107. Monatsh. f. Chemie **37**, 293. Krystalle aus Benzol. Pseudohexagonale Prismen $m\{110\}$, $b\{010\}$ mit $c\{001\}$. Doppelbrechung negativ, Axenebene $c\{001\}$, 1. Mittellinie Axe b, $2E = 100°$ ca.

Nitroopiansäure-α-(n-)äthylester = $C_6H(NO_2)(O.CH_3)_2(CHO).COO(C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 80°—81°.

Monoklin prismatisch. $a:b:c = 0{,}4710:1:0{,}5351$; $\beta = 111°51'$ V. v. Lang.

Dargestellt von Denselben l. c. 115 bzw. 301. Aus Benzol dicke Tafeln $c\{001\}$ mit $m\{110\}$, $b\{010\}$, $\omega\{11\bar{1}\}$.

Ebene der optischen Axen $b\{010\}$, durch $c\{001\}$ ein Axenbild sichtbar.

S. 702 Z. 15 v. o. bzw. S. 726 ergänze: Neuerdings wurde gemessen:

Phtalsäuremonoäthylester (Phtaläthylestersäure) = $C_6H_4(COOH)(COO.C_2H_5)$.

Schmelzpunkt 47°—48°.

Monoklin prismatisch. $a:b:c = 0{,}6425:1:0{,}5197$; $\beta = 91°2'$ V. v. Lang.

Dargestellt von v. Amann, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien 1915, **124** (IIb), 135. Monatsh. f. Chemie **36**, 507. Aus Schwefelkohlenstoff die Combination $a\{100\}$, $m\{110\}$, $o\{111\}$, $k\{021\}$, $b\{010\}$.

Spaltbarkeit nach $b\{010\}$ vollkommen. Durch Spaltungslamellen beide Axenbilder mit großem Winkel und starker gekreuzter Dispersion sichtbar.

Der Eintritt des Äthyls in das Molekül der Phtalsäure scheint eine wesentliche Änderung der Krystallstructur zu bewirken, da Formen und Spaltbarkeit beider Körper recht verschieden sind.

S. 730 Anm. [79]) ergänze: Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **55**, 278.

S. 735 Anm. [94]) ergänze: Ausz. Zeitschr. f. Krystall. **54**, 643.

S. 736 Z. 18 v. o. l. $\gamma = 112°8'$ st. $122°8'$.

Alphabetisches Register.

A.

Acetaminophenol 160, 240.
Acetaminophenoltrifluorhydrat-Dihydrat 160.
Acetaminotrimethylpyrogallol 161, 243.
Acetanilid 157, 225.
Acetanilidjodhydrobromid 157, 226.
Acetanilidjodhydrojodid 157 (s. a. Anm.).
Acetanilinobrenzweinsäureanhydrid 163, 251.
Acetanisid 161, 241.
Acetbenzalessigäther 636, 643.
Acetbromanilid 158, 228.
Acetbromanilidjodhydrojodid 158, 230.
Acetbromchloranilid 158, 231.
Acetbromnitranilid 159, 234, 235, 236, 237.
Acetchloranilid 158, 228.
Acetchlorbromanilid 158, 231.
Acetchlornitranilid 160, 236.
Acetdibromanilid 158, 232.
Acetdibromnitranilid 160, 240.
Acetdichloranilid 158, 230.
Acetdichlornitranilid 160, 239.
Acetdijodnitranilid 160, 239.
Acetessigsäurementhylester-(phenyl-)Hydrazid 169, 286.
Acetisoeugenol 572, 604.
Acetjodanilid 158, 227, 229.
Acetjodbromnitranilid 160, 238.
Acetjodnitranilid 160, 235.
Acetnitroanilid 159, 233, 234.
Acetnitrosoanilid 159, 233.
Acetphenetidintrihydrofluorid-Dihydrat 161, 242.
Acetophenon 557.
Acetophenonacetin 557, 565.
Acettoluid 378, 398, 399.
Acettribromnitranilid 160, 240.
Acetylaminnitrotoluylsäure 676, 681.
Acetylaminobenzoësäure 455, 513.
Acetylaminonitroxylol 662, 672.
Acetylammoniumpikrat 79, 123.
Acetyldibromnitranilin 160, 240.
Acetyldinitrotoluhydrochinon 359, 372.
Acetyljodphenylharnstoff 166.
Acetylnitroeugenol 603 Anm. 56).
Acetylphenylhydrazin 169, 284.
Acetylphenyloxypivalinsäure 636, 640.
Acetylphtalylhydroxylamin 700, 716.
Acetylpikamar 567, 575.
Acetylpipitzahoinsäure 705, 743.
Acetylthymochinonoxim 678, 694.
Acetyltriäthylresorcin 746, 755.
Acetyltrimethylphloroglucin 744, 748.
Acetylvanillylalkohol 433, 440.
Acetzimmtsäureäthylester 636, 643.
Äthenyl-Äthoxyphenylamidin 161, 243.
Äthenyltriaminotoluol-Monohydrat 380, 404.
Äthoxyacetanilidtrihydrofluorid-Dihydrat 161, 242.
Äthoxyaminophenolchlorhydrat 150.
Äthoxybenzalcampher 648, 658.
Äthoxybenzylcampher 648, 655.
Äthoxyphenyloxaminsäureäthylester 167, 268.
Äthoxyphenylsuccinimiddijodid-Kaliumjodid 167, 274.
Äthylacetanilid 161, 244.
Äthylätherdinitrosalicylsäuremethylester 454, 503.
Äthylammoniumpikrat 79, 121.
Äthylanilinbromhydrat 152, 202.
Äthylanilinbromhydrat-Cadmiumbromid 153.
Äthylanilinbromhydrat-Zinnbromid 153, 203.
Äthylanilinjodhydrat 152, 203.
Äthylanishydroxamsäure 520, 540.
Äthylantitolhydroximsäure 676, 684.
Äthylbenzhydroxamsäure 520, 538, 539.
Äthylbenzhydroximsäure 520, 538, 539.
Äthyldihydroïsoïndoljodmethylat 767.
Äthylenbenzoylessigsäure 636, 641.
Äthylidenchlortolylsulfon 408, 430.
Äthylidenjodphenylsulfon 296, 349.
Äthylidenjodtolylsulfon 408, 430.
Äthyliminobenzylsulfidjodhydrat 519, 535.

Äthylphenacylcyanessigsäureäthylester 645, 649.
Äthylphenylitaconsäure 646.
Äthylphenylsemicarbazid 170, 287.
Äthylphenylsulfon 296, 349.
Äthylsalicylidencampher 648, 658.
Äthylsaligenylcampher 648, 655.
Äthyltolhydroxamsäure 676, 684.
Äthyltolylsulfon 408, 430.
Äthyltrinitrophenylnitramin 153, 204.
Äthylvanillin 435, 446.
Äthylxylylenimin 767.
Allobromzimmtsäure 574, 648.
Allochlorzimmtsäure 574, 647.
Allozimmtsäuredichlorid 568, 583.
Allylbrenzcatechinmethylenäther 572, 603.
Allylmethylanilinpikrat 156, 216.
Allylnitroguajacol 572, 602.
Allylphenylthioharnstoff 166, 264.
Allyltolylsulfon 409, 432.
Aluminiummellithat-18-Hydrat 758, 764.
Aminobenzamid 518, 527.
Aminobenzoësäure 455, 508, 509.
Aminobenzonitril 146, 175.
Aminobrombenzolsulfonsäure 294, 337.
Aminoguajacolchlorhydrat 150, 190.
Aminohydrozimmtsäure 569, 590.
Aminokresol 376, 377, 388.
Aminophenacetursäure 557, 563.
Aminophenol 150, 189.
Aminophenolsulfonsäure-Hemihydrat 294, 337.
Aminophenylguanidinnitrat 166, 266.
Aminophtalsäurediäthylester 702, 729.
Aminoresorcinsulfonsäure 294.
Aminosulfiphenol-Hemihydrat 294, 337.
Aminotoluolsulfonsäure 405, 414.
— -Monohydrat 406, 417.
Aminotrimethylgallussäuremethylester 455, 511.
— + *HCl* 455, 511.
Aminotrimethylpyrogallol 150, 190.
— -pikrat 150, 191.
Aminoxylolbromhydrat 662, 671.
Aminoxylolchlorhydrat 662, 671.
Ammoniumäthylsulfobenzoat 545, 550.
Ammoniumbenzoat 448, 457.
Ammoniumbenzolsulfonat 289, 297.
Ammoniumbromisophtalat 702, 732.
Ammoniumcupristyphnat-Heptahydrat 84, 129.
Ammoniummellithat-Enneahydrat 758, 763.
Ammoniummellithat (saures) -Tetrahydrat 758.
Ammoniumnitrobenzoat 451, 479.
Ammoniumphenoldisulfonat-Monohydrat 295, 342.
Ammoniumphenylglykolat 556, 560.
Ammoniumphtalat 701, 725.
Ammoniumphtalimidsulfonat 700, 715.
Ammoniumpikrat 78, 118.
Ammoniumsalicylat-Hemihydrat 453, 494.
Ammoniumstyphnat 80, 127.
Ammoniumsulfobenzoat 545, 546.
Ammoniumtoluolsulfonat 405, 406, 409, 418.
Amylennitrolanilin 156, 220.
— + *HCl* 156, 221.
Amylennitroltoluidin 378, 396.
Amylennitroltoluidinchlorhydrat 378, 395, 396.
Anhydrodi-[dichloroxymethyl-]benzol 699, 709.
Anhydrotetrachlordi-[dichloroxymethyl-]benzol 699, 710.
Anilinbromhydrat 146, 170.
— -Cadmiumbromid 146, 174.
Anilinchlorhydrat-Platinchlorür 146, 171.
— -Zinnchlorid 146, 172.
— -Zinnchlorür 146, 171.
Anilinchloroplatinat-2½-Hydrat 146, 171.
Anilinchlorostannat 146, 172.
Anilinchlorostannit-Monohydrat 146, 171.
Anilincyanid-Cobalticyanid 146, 173.
— -Platocyanid 146, 172.
Anilinhexavanadat-Dihydrat 146, 174.
Anilinkobaltcyanid 146, 173.
Anilinnitrat 146, 173.
Anilinobrenzweinlactamsäure 168, 274.
Anilinoessigsäurechlorhydrat 156, 217.
Anilinoïsonitrosoaceton 156, 219.
Anilinomethencyanessigsäure-Äthylester 156.
Anilinoxalat 146, 174.
Anilinpikrat 146, 174.
Anilinplatincyanür 146, 172.
Anilinzinnchlorid 146, 172.
Anisalcampher 648, 658.
Anisenylamidoximäthyläther 521, 542.
Anishydroxamsäureäthyläther 520, 538.
Anissäure 454, 504.
Anisursäure 519, 534.
Anisylbrombutyrolacton 624, 626.
Anisylcampher 647, 655.
Anisyldithiocarbaminsäureäthylenester 165, 261.
Anthranilsäure 455, 508.
Asaron 567, 575, 576.
Atropasäure 575, 623.

B.

Baryumbenzoldisulfonat-Dihydrat 295, 339.
Baryumbenzolsulfonat-Monohydrat 289, 298.

Baryumbromdimethylbenzolcarbonat-Tetrahydrat 745, 753.
Baryumbromsulfophenylpropionat-Oktohydrat 570, 594.
Baryumchlordinitromethylbenzolcarbonat-Monohydrat 676, 680.
Baryumdinitrophenolsulfonat-3½-Hydrat 294, 334.
Baryumisophtalat-Hexahydrat 702, 730.
Baryummethoxybenzoat-Hexahydrat 455, 506.
Baryumnitrobenzoat 450, 451, 473, 480.
Baryumnitrophenolphosphat-Monohydrat 297.
Baryumnitroxylolsulfonat 663.
Baryumphenoldisulfonat-Tetrahydrat 295, 342.
Baryumresorcindisulfonat-3½-Hydrat 295, 344.
Baryumstyphnat-Hydrat 81, 129.
Baryumsulfanilat-3½-Hydrat 294, 336.
Baryumsulfobenzoat-Dihydrat 545, 549.
Baryumsulfophenylpropionat-Pentahydrat 570, 593.
Baryumtoluidindisulfonat-Dihydrat 407, 425.
Baryumtrimethylgallat-Hexahydrat 455, 506.
Benzalacetessigsäureäthylester 636, 643.
Benzalcampher 648, 656.
Benzaldehydcarbonsäure 700, 717.
Benzaldehydsulfosäurechlorid 766.
Benzalmenthon 648, 656.
Benzamid 517, 523.
Benzamidinacetat-Monohydrat 521, 543.
Benzamidinhydrochlorid-Dihydrat 521, 542.
Benzamidinnitrit-Monohydrat 521, 543.
Benzenylamidinacetat-Monohydrat 521, 543.
Benzenylamidinhydrochlorid-Dihydrat 521, 542.
Benzenylamidinnitrit-Monohydrat 521, 543.
Benzenylamidoxim 521, 541.
Benzenylamidoximäthyläther 521, 542.
Benzenylamidoximmethyläther 521, 541.
Benzenylamidoximpropyläther 521, 542.
Benzhydroxamsäure 520, 536.
Benzhydroxamsäureäthyläther 520, 537.
Benzhydroxamsäureamid 521, 541.
Benzhydroxamsäuremethyläther 520, 537.
Benziminothioäthylätherjodhydrat 549, 535.
Benzoësäure 448, 456.
— Salze 448, 457.
Benzoësäureamid s. Benzamid.
Benzoësäuresulfinid 546, 554.
Benzoësäuretrimethylammoniumchlorid-Monohydrat 455, 512.
Benzol 1, 3.
Benzoldichlorsulfonamid 303 Anm. [13]).
Benzoldisulfamid 295, 341.
Benzoldisulfobromid 295, 341.
Benzoldisulfochlorid 295, 340.
Benzolpentacarbonsäure-Pentahydrat 757, 763.
Benzolsulfamid 289, 303.
Benzoltetracarbonsäure 757, 760.
Benzophosphinsäure 546, 555.
Benzoylacethydroxamsäure 521, 544.
Benzoylacetiminoäthyläther 767.
Benzoylacetonamin 624, 630.
Benzoyläpfelsäure 448, 458.
Benzoylalanin 519, 534.
Benzoylaminoessigsäure 519, 531.
Benzoylbrompropionsäure 624, 629.
Benzoylcampher 648, 659.
Benzoylcampheroxim 449, 642.
Benzoylcamphorylhydroxylamin 522, 544.
Benzoylcyanid 517, 522.
Benzoylglutarsäuredilacton 646, 652.
Benzoylglycocoll 519, 531.
Benzoyllimonennitrosochlorid 449, 463.
Benzoylmethylhexanonoxim 449, 461, 462.
Benzoylsarkosin 519, 534.
Benzoyltetramethylencarbonsäure 645, 650.
Benzoyltetramethylencarbonsäureäthylester 646, 651.
Benzoyltrimethylencarbonsäure 636, 641.
Benzsulfhydroxamsäure 290, 304.
Benzylaminearbonsäurechlorhydrat 700, 718.
Benzylaminpikrat 434 Anm. [1]).
Benzylbromid-Diäthylendisulfid 433, 435.
Benzylcampher 647, 654.
Benzylfumarimid 434, 443.
Benzylhydroxylaminchlorhydrat 434, 441.
Benzylhydroxylaminditartrat 434, 442.
Benzylidencampher 648, 656.
Benzylidendiisonitraminmethylester 435, 447.
Benzylidenmenthon 648, 656.
Benzylmalimid 434, 444.
Bisdimethylfulven 1 Anm.
Bleibenzoldisulfonat-Dihydrat 295, 339.
Bleibenzolsulfonat-Monohydrat 289, 299.
Bleidinitroxylolsulfonat-4½-Hydrat 663, 675.
Bleinitroxylolsulfonat 663.
Bleiopianat-Dihydrat 700, 717.
Bleitoluolsulfonat-Trihydrat 405, 441.
Brenzkatechin 72, 84.
Brenzkatechinkohlensäurediäthylamid 73, 88.
Brenzkatechinmethyläther 73, 87.
Bromacetanilid 158, 228.
Bromacetophenon 557, 564, 767.
Bromacetoxyloxyphenylbuttersäurelacton 645, 649.
Bromacetylthymochinonoxim 678, 694.

Bromacetylxylol 748, 754.
Bromäthylacetanilid 162, 245.
Bromäthylammoniumpikrat-Hemihydrat 79, 122.
Bromaminobenzolsulfonsäure 294, 337.
Bromaminophenoläthyläther 150, 189.
Bromanil 84, 144.
Bromanilin 146, 175.
Bromanilinchlorhydrat 147, 176.
Bromanilinchlorostannat 147, 176.
Brombenzalcampher 648, 657.
Brombenzoësäure 449, 464, 465, 468.
Brombenzoësäuremethylester 449, 470.
Brombenzolsulfamid 293, 325.
Brombenzolsulfochlorid 291, 314.
Brombenzylcampher 647, 655.
Brombenzylcyanid 433, 435.
Brombenzylidencampher 648, 657.
Bromchloracetanilid 158, 231.
Bromchlorbenzolsulfobromid 291, 319, 323.
Bromchlorbenzolsulfochlorid 291, 292, 316, 318, 322, 324.
Bromchlorbromnitrobenzol 27, 67.
Bromchlornitranilin 149, 185, 187.
Bromchlornitrobenzol 22, 23, 45, 49.
Bromchlornitrophenol 82, 135.
Bromdiisonitrosoanetholanhydrid 571, 600.
Bromdiisonitrosoanetholperoxyd 571, 601.
Bromdijodnitrobenzol 27, 70.
Bromdimethylbenzolcarbonsäure 745, 752.
Bromdinitrobenzol 19, 20, 21, 36, 38, 40.
Bromdinitromesitylen 744, 748.
Bromdinitrophenol 82, 134.
Bromhydrozimmtsäure 568, 581.
Bromjodbenzolsulfochlorid 292, 320.
Bromjodnitrophenol 82, 136.
Brommesitylensäure 745, 752.
Brommethylacetanilid 162, 245.
Brommethylmethoäthylchinon 677, 687, 689.
Brommethylphenylsulfon 296, 347.
Brommethyltolylsulfon 408, 428.
Bromnitranilin 148, 183.
Bromnitrobenzoësäure 452, 490.
Bromnitrobenzoësäureäthylester 452, 453, 489.
Bromnitrobenzol 17, 18, 29, 30, 32.
Bromnitrophenol 84, 132.
Bromnitrotoluol 337, 365.
Bromnitrotrimethylpyrogallol 83, 139.
Bromopiansäuremethylesterdicetat 767.
Bromphenetidin 150, 189.
Bromphenol 74, 93.
Bromphenylessigsäure 556, 559.
Brompropionanilid 163, 251.
Brompropylammoniumpikrat-Hemihydrat 79, 122.
Bromsulfophenylpropionsäure 570, 593.
Bromthymochinon 677, 687, 689.
Bromthymochinonoxim 678, 691, 693.
Bromtoluidin 376, 385.
Bromtoluidinchlorhydrat 375, 384.
Bromtoluol 355.
Bromtoluylsäurenitril 433, 435, 436.
Bromzimmtaldehyd 573, 612.
Buttersäurecumarin 636, 642, 767.
Butyranilid 163, 252, 253.
Butyrcumarin 636, 642, 767.
Butyrcumarmethyläthersäure 636, 642.

C.

Cadmiumbenzolsulfonat-Hexahydrat 289, 302.
Cadmiumtoluolsulfonat-Dihydrat 405, 411.
Cadmiumtoluolsulfonat-Hexahydrat 406, 407, 414, 422.
Cadmiumtoluolsulfonat-Oktohydrat 405, 412.
Cäsiumphtalat 701, 726.
Cäsiumsulfobenzoat 545, 548.
Calciumbenzaldehydcarbonat-Dihydrat 700, 717.
Calciumbenzoat-Trihydrat 448, 457.
Calciumbenzolsulfonat-Monohydrat 289, 298.
Calciumbrombenzolsulfonat-Dihydrat 766.
Calciumbromsulfophenylpropionat-Oktohydrat 570, 594.
Calciumcymolsulfonat-Dihydrat 678, 696.
Calciumhippurat-Trihydrat 549, 532.
Calciummethylpropylbenzolsulfonat-Dihydrat 678, 696.
Calciumoxysulfobenzoat-Pentahydrat 545, 549.
Camphersäurebenzylimid 434, 444.
Camphersäurenitrobenzylimid 434, 445.
Camphersulfonatophenylaminoacetat 556, 562.
Capronanilid 164, 254.
Carboxäthylmethylbenzotetronsäureäthylester 678, 698, 767.
Carboxäthylmethylbenzotetronsäurepropylester 678, 698, 767.
Chinacetophenondiäthyläther 557, 566.
Chinhydron 765.
Chinon 83, 140.
Chloracetanilid 158, 228.
Chloracetophenon 557, 564, 767.
Chloracettoluid 379, 400.
Chloracetylbenzol 557, 564.
Chloracetylthymochinonoxim 678, 694.
Chloräthyltolylsulfon 408, 430.

Chloraminobenzoësäure 435, 509.
Chloranil 83, 142.
Chloranilin 146, 175.
Chloranilinchlorhydrat 147, 176.
Chlorbenzamid 517, 523.
Chlorbenzoësäure 449, 463, 466.
Chlorbenzoësäuredimethylamid 518, 528.
Chlorbenzoësäuremethylamid 518, 527.
Chlorbenzoësäuremethylester 449, 469.
Chlorbenzolsulfamid 293, 325.
Chlorbenzolsulfobromid 291, 315.
Chlorbenzolsulfochlorid 291, 314.
Chlorbromacetanilid 158, 231.
Chlorbrombenzolsulfobromid 291, 293, 319.
Chlorbrombenzol 2, 5.
Chlorbrombenzolsulfochlorid 291, 293, 316, 318, 324.
Chlorbromchinon 83, 141.
Chlorbromchlornitrobenzol 27, 66.
Chlorbromnitranilin 149, 185, 187.
Chlorbromnitrobenzol 22, 24, 46, 52.
Chlorbromnitrophenol 82, 135.
Chlorchinon 83, 140.
Chlordijodnitrobenzol 27, 69.
Chlordinitrobenzol 18, 19, 20, 34, 35, 36, 39.
Chlordinitrophenol 82, 133.
Chlordinitrotoluol 357, 366.
Chlorhydrochinon 75, 97.
Chlorhydrochinondiacetat 75, 97.
Chlorjodbenzolsulfobromid 292, 320.
Chlorjodbenzolsulfochlorid 292, 320.
Chlormethylmethoäthylchinon 677, 687, 688.
Chlormethylphenylsulfon 296, 346.
Chlormethyltolylsulfon 408, 428.
Chlornitranilin 148, 182.
Chlornitrobenzamid 518, 525, 526.
Chlornitrobenzoësäure 452, 453, 487, 488, 489, 491, 492.
Chlornitrobenzoësäuredimethylamid 518, 528, 529.
Chlornitrobenzoësäuremethylamid 518, 529.
Chlornitrobenzoësäuremethylester 452, 453, 488, 489, 492.
Chlornitrobenzol 17, 18, 28, 29, 31.
Chlornitrobenzolsulfonsäure-Dihydrat 293, 328.
Chlornitrophenol 81, 132.
Chlorophtalimid 700, 714.
Chlorphenylendiamin 168, 277.
Chlorphenylpentencarbonsäure 645, 650.
Chlorphenyltrimethylammoniumbromid 151, 196.
Chlorphenyltrimethylammoniumchlorid 151, 196.
Chlorphtalsäureanhydrid 700, 713.
Chlorthymochinon 677, 687, 688.
Chlorthymochinonoxim 678, 690, 692.
Chlortoluoldisulfonchlorid 407, 426.
— + Benzol 408, 426.
Chlortoluylsäurenitril 433, 436, 437.
Chlortribromchinon 84, 143.
Chlortribromhydrochinon 75, 101.
Chlortrinitrobenzol 21, 41.
Chlorylphtalimid 700, 714.
Chlorzimmtaldehyd 573, 612.
Chlorzimmtsäure 574, 617.
Cholesterinsalicylat 453, 494.
Cholesterylbenzoat 448, 458.
Cholesterylbrombenzoat 450.
Cinnamalcampher 649, 659.
Citraconanil 168, 274.
Cumarin 574, 620.
Cuminsäure 701, 719.
Cupribenzolsulfonat-Hexahydrat 289, 301.
Cupridinitroxylolsulfonat-Hemipentahydrat 663, 675.
Cuprinitroxylolsulfonat-Dihydrat 663, 674.
— -Hexahydrat 663, 674.
Cupriphenolsulfonat-Trihydrat 294, 331.
— Pentahydrat 294, 331.
Cupriphenylsulfonacetat-Dihydrat 296, 350.
Cupriresorcindisulfonat-Dekahydrat 295, 344.
Cupritoluolsulfonat-Hexahydrat 407, 422.
Curcumin 647.
Cyanakrinyl 433, 438.
Cyanbenzolsulfamid 293, 326.
Cyanbenzolsulfochlorid 291, 315.
Cyanbenzotrichlorid 433, 436.
Cyanbenzylbromid 433, 436.
Cyanbenzylchlorid 433, 436, 437.
Cyaniminobenzoylpropionsäureester 624, 630.
Cyaniminomethylbenzoylessigsäureäthylester 624, 630.
Cyanketophenylpentancarbonsäureäthylester 645, 649.
Cymolsulfonsäure-Dihydrat 678, 696.

D.

Damasceninhydrobromid + $2H_2O$ 455, 516.
Damasceninhydrojodid + $2H_2O$ 455, 517.
Diacetbromjodnitranilid 162, 249.
Diacetbromnitranilid 162, 246.
Diacetchlorbromnitranilid 162, 247.
Diacetchlorjodnitranilid 162, 249.
Diacetdibromnitranilid 162, 248.
Diacetdichlornitranilid 162, 247.
Diacetdijodnitranilid 162, 250.

Diacetjodnitranilid 162, 246.
Diacetylaminonitroxylol 663, 672.
Di-[acetylamino-]oxytrimethylbenzolacetat 744, 749.
Diacetylaminoterephtalsäuredimethyester 704, 736.
Diacetyldiaminodibrombenzol 169, 281.
Diacetyldibromphenylendiamin 169, 281.
Diacetyldiisonitrosoanetol 598, 767.
Diacetyldinitrotoluhydrochinon 359, 372.
Diacetyldioxyterephtalsäurediäthylester 703, 734.
Diacetyltoluhydrochinon 358, 371.
Diacetylvanillylalkohol 433, 440.
Diäthoxychinonmonoximäthyläther 83, 139.
Diäthylacetylaminophenol 169, 279.
Diäthylacetylaminophenolacetyläther 169, 280.
Diäthylaminomonoxybenzol, Diacetylderivat 169, 279.
—, Triacetylderivat 169, 280.
Diäthylaminomonoxybenzolchlorhydrat 168, 279.
Diäthylaminophenol 154, 210.
Diäthylaminophenolchlorhydrat 168, 279.
Diäthylanilinbromhydrat 153, 205.
Diäthylanilinbromostannat 153, 205.
Diäthylanilinchlorostannat 153, 205.
Diäthylphenylcarbinolsulfosäureäthylamid 636, 641.
Diäthylphenylcarbinolsulfosäuremethylamid 636, 641.
Diäthylphenylendiaminchloroplatinat 168, 278.
Diäthylphenylhydrazoniumbromid 170, 287.
Diäthylphtalid 699, 712.
Diäthylphtalylketon 699, 712.
Diäthylpikramid 154, 209.
Diäthylresacetophenon 557, 565.
Diäthyltoluidinbromhydrat 377, 389.
Diäthyltoluidinchlorhydrat-Quecksilberchlorid-Hemihydrat 377, 390.
Diäthyltoluidinchloroplatinat 377, 391.
Diäthyltoluidinnitrat 377, 391.
Diaminobenzolsulfonsäure 294, 337.
Diaminobutanpikrat 80.
Diaminophenolsulfat 168, 278.
Diaminopyromellithsäuretetraäthylester 757, 762.
Diaminosulfibenzol 294, 337.
Diaminoterephtalsäurediäthylester 703, 734.
Diaminovaleriansäurepikrat 80, 125.
Diammoniumsulfobenzoat 545, 548.
Diazobenzolsäuremethylester 170.
Dibromacetanilid 158, 232.
Dibromacetylpikamar 567, 575.
Dibromaminophtalsäurediäthylester 702, 729.
Dibromanilin 147, 177, 765.
Dibrombenzamid 517, 518, 524.
Dibrombenzol 2, 5.
Dibrombenzolketodibromid 74, 94.
Dibrombenzolsulfobromid 291, 293, 317, 319.
Dibrombenzolsulfochlorid 291, 292, 293, 316, 318, 322, 323, 325.
Dibrombenzolsulfonsäureäthylester 291, 313.
Dibrombenzolsulfonsäuremethylester 291, 313.
Dibromchinon 83, 141.
Dibromchlornitrobenzol 27, 67.
Dibromcuminsäure 701, 720.
Dibromdinitrobenzol 24, 25, 26, 27, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 63, 765.
Dibromdinitrotoluol 357, 366.
Dibromdioxymethyldimethylbenzolmethyläther 745, 751.
Dibromjodtoluol 356, 362.
Dibromkresol 358, 370.
Dibrommethylphenylsulfon 296, 348.
Dibrommethyltolylsulfon 408, 429.
Dibromnitranilin 149, 186, 188.
Dibromnitrobenzol 21, 22, 23, 24, 43, 44, 47, 49, 51, 53.
Dibromnitrophenol 82, 135, 137.
Dibromoxymesitylalkoholmethyläther 745, 751.
Dibromoxyoxymethyldimethylbenzolmethyläther 745, 751.
Dibrompropylpyrogalloldimethyläthertheracetat 567, 575.
Dibromsalicylsäureäthylester 454, 498.
Dibromtoluidin 376, 385.
Dibromtrinitrotoluol 357, 366.
Dibromtrioxytoluoläthylmethyläthertheracetat 359, 373.
Dibromtrioxytoluolmethyläthyläthertheracetat 359, 373.
Dibromxylol 661, 664, 698, 699, 705, 706, 707.
Dibromzimmtsäure 574, 618.
Dibutylphenylhydraziniumbromid 169, 284.
Dibutylphenylhydraziniumjodid 169, 283.
Dichloracetanilid 157, 158, 226, 230.
Dichloranilin 147, 177.
Dichloranisol 74, 93.
Dichlorbenzaldoxim 435.
Dichlorbenzol 2, 5.
Dichlorbenzolketodichlorid 74, 94.
Dichlorbenzolsulfamid 293, 326.
Dichlorbenzolsulfobromid 291, 293, 317, 318.
Dichlorbenzolsulfochlorid 291, 292, 293, 315, 317, 322.

Dichlorbenzolsulfonimid 289, 303.
Dichlorbenzolsulfonsäure-Trihydrat 290, 308.
Dichlorbenzylidendiacetamid 435, 447.
Dichlorbromnitrobenzol 27, 65.
Dichlorchinon 83, 140, 142.
Dichlordibromchinon 84, 143.
Dichlordibromhydrochinon 75, 100.
Dichlordinitroanisol 83, 139.
Dichlordinitrobenzol 25, 26, 55, 57, 58, 765.
Dichlorhydrochinon 75, 98.
Dichlorhydrochinondiacetat 75, 99.
Dichlorhydrochinondicarbonsäurediäthylester 703.
Dichlorhydrozimmtsäure 568, 581.
Dichlorkresol 358, 369.
Dichlormaleïntolildiäthyläther 379, 403.
Dichlormaleïntolildichlorid 379, 402.
Dichlormethylphenylsulfon 296, 348.
Dichlormethyltolylsulfon 408, 429.
Dichlornitranilin 148, 184, 186.
Dichlornitrobenzaldehyd 435.
Dichlornitrobenzol 21, 22, 23, 24, 42, 44, 48, 52.
Dichlornitrophenol 82, 134.
Dichlorphenolmethyläther 74, 93.
Dichlorphtalsäurediäthylester 702, 727.
Dichlorsalicylsäure 454, 498.
Dichlorsalicylsäureäthylester 454, 498.
Dichlorterephtalsäurechlorid 699, 711.
Dichlorterephtalsäurediäthylester 703, 733.
Dichlorterephtalsäuredimethylester 703, 732.
Dichlortoluchinonoximacetat 766.
Dichlorxylol 698, 699, 705, 706 Anm., 707.
Dicyanbenzoylessigester 624, 630.
Didymbenzolsulfonat-Enneahydrat 289, 302.
Diisocyanbenzol 169, 281.
Diisonitrobromisomethyleugenolperoxyd 572, 605.
Diisonitrosoanethol 571, 597, 599.
Diisonitrosoanetholanhydrid 571, 599.
Diisonitrosoanetholdiacetat 598, 767.
Diisonitrosoanetholperoxyd 571, 601.
Diisonitrosobromanethol 571, 598.
Diisonitrosobromanetholanhydrid 571, 600.
Diisonitrosobromanetholperoxyd 571, 601.
Diisonitrosobromisoapiol 573, 611, 767.
Diisonitrosobromisosafrol 572, 606.
Diisonitrosobromsafrolperoxyd 572, 603.
Diisonitrosoisoapiol 573, 610.
Diisonitrosoisosafrol 572, 606.
Diisonitrosoisosafrolanhydrid 572, 606.
Diisonitrosonitroanetholanhydrid 571, 600.
Diisonitrosonitroanetholperoxyd 571, 602.
Diisonitrosonitroisoapiolperoxyd 573, 611.
Diisonitrosonitroisosafrolanhydrid 572, 607.
Dijodanilin 147, 177.
Dijodbenzol 2, 4, 6.
Dijodbenzolsulfochlorid 292, 321, 324.
Dijoddinitrobenzol 26, 61, 765.
Dijodmetanitracetanilid 160, 239.
Dijodnitranilin 150, 188.
Dijodnitroanisol 83, 138.
Dijodnitrobenzol 23, 24, 50, 51, 54.
Dijodnitrophenol 82, 136, 137.
Dijodphenolacetat 74, 93.
Dimethoxychinon 84, 144.
Dimethoxydiacetylhydrochinon 74, 92.
Dimethoxyphtalsäure-Dihydrat 704, 737.
Dimethoxyphtalsäure-Monohydrat 704, 737.
Dimethoxypyromellithsäuretetraäthylester 757, 761.
Dimethyläthylacetyldibromphlorotriol 359, 373.
Dimethyläthylphenylammoniumsalze s. Phenyldimethyläthylammoniumsalze.
Dimethylaminobenzoësäure 455, 511.
Dimethylaminoterephtalmethylestersäure 704, 735.
Dimethylaminoterephtalsäuredimethylester 704, 735.
Dimethylammoniumpikrat 79, 123.
Dimethylammoniumstyphnat 81, 128.
Dimethylanilin-Alloxanbisulfit-Tetrahydrat 151, 196.
Dimethylanilinbromhydrat-Platinbromid 151, 193.
Dimethylanilinchlorhydrat-Zinnchlorid 151, 192.
Dimethylbenzoësäure s. Mesitylensäure.
Dimethylchinol 662.
Dimethylchinon 662, 670.
Dimethyldiäthylammoniumpikrat 79.
Dimethyldiäthylsuccinanil 167, 272.
Dimethylfraxetin 575, 623.
Dimethylgallussäuremethylester 454, 506.
Dimethylisogallussäuremethylester 454, 505.
Dimethylnitrophenylcyclotriazen 661, 665.
Dimethylparacotoin 647, 653.
Dimethylphendiol 662, 668.
Dimethylphenylaminobuttersäurealdehyd 663, 672.
Dimethylphenylbetaïnbromhydrat 156, 218.
Dimethylphenylbetaïnchlorhydrat 156, 218.
Dimethylphenylcarbinolsulfonsäureäthylamid 570, 597.
Dimethylphenylcarbinolsulfonsäuremethylamid 570, 596.

Dimethylphenylhydraziniumjodid 169, 282.
Dimethylphenyljodammoniumessigsäure-Äthylester 156, 219.
Dimethylphenyljodammoniumessigsäure-Methylester 156, 219.
Dimethylphenyloxyammoniumpikrat 152.
Dimethylphloroglucin 662, 669.
Dimethylphtalsäure 756, 759.
Dimethylphtalsäureanhydrid 756, 759.
Dimethylpyrogallol 73, 89.
Dimethylsuccinanil 167, 269, 270, 271.
Dimethylsuccinylphenylhydrazin 170, 286.
Dimethyltolyljodammoniumessigsäuremethylester 378, 392.
Dinatriumnitrophenolsulfonat-Trihydrat 294, 334.
Dinitroäthylanilin 153, 203.
Dinitroäthylpropylanilin 155, 212.
Dinitroallylanilin 156, 215.
Dinitranilin 148, 181.
Dinitroanisol 77, 78, 115, 116.
Dinitrobenzaldehyd 435, 445.
Dinitrobenzoësäure 451, 482, 483, 484, 485.
Dinitrobenzol 10, 13, 14, 15.
Dinitrobenzylacetat 433, 438.
Dinitrobenzylchlorid 433, 437.
Dinitrobromjodbenzol 765.
Dinitrobromphenol 82, 134.
Dinitrochlorbenzol 20, 39.
Dinitrochlorbrombenzol 765.
Dinitrochlorjodbenzol 765.
Dinitrochlorphenol 82, 133.
Dinitrodiäthylanilin 154, 207, 208, 209.
Dinitrodiazoresorcin 170, 288.
Dinitrodibrombenzol 24, 25, 26, 27, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 63, 765.
Dinitrodichloranisol 83, 139.
Dinitrodichlorbenzol 25, 26, 55, 57, 58, 765.
Dinitrodiisobutylanilin 156, 215.
Dinitrodijodbenzol 26, 61, 765.
Dinitrodimethylaminophenol 152, 201.
Dinitrodimethylanilin 152, 199, 200.
Dinitrodipropylanilin 155, 213.
Dinitrohydrocumarsäure 568, 580.
Dinitrohydrotoluchinon 359, 371.
Dinitrohydrotoluchinonacetat 359, 372.
Dinitrohydrotoluchinondiacetat 359, 372.
Dinitroisobutylanilin 155, 214.
Dinitroisopropylanilin 155, 210.
Dinitromesitylen 744, 747.
Dinitromethyläthylanilin 153, 204.
Dinitromethylanilin 150, 191.
Dinitromethylhypogallussäure-Monohydrat 454, 504.
Dinitromethylphenylcarbaminsäureäthylester 165, 258.
Dinitromethylphenylcarbaminsäuremethylester 164, 256.
Dinitrophenol 77, 110, 111, 112, 113, 114, Baryumsalz 77, 114.
Dinitrophenolmethyläther 77, 115, 116.
Dinitrosalicylsäureäthylmethyläther 454, 503.
Dinitrosalicylsäurediäthyläther 454, 504.
Dinitrosalicylsäuredimethyläther 454, 503.
Dinitrotoluhydrochinon 359, 371.
Dinitrotoluidin 376, 387.
Dinitrotoluol 356, 363, 364.
Dinitrotrimethylpyrogallol 81, 134.
Dinitroxylol 661, 666, 667.
Dinitrozimmtsäureäthylester 574.
Dioxyacetophenondiäthyläther 557, 565, 566.
Dioxybenzaldehydmethyläther 435, 446.
Dioxybenzaldehydmethyläthyläther 435, 446.
Dioxybenzoësäure 454.
Dioxymethylbenzolmethyläthercarbonsäuremethylester 676, 680.
Dioxyphenylpropionsäure 568, 580.
Dioxyphtalsäure 704, 737.
Dioxypyromellithsäuretetraäthylester 757, 761.
Dioxyterephtalsäurediäthylester 703, 734.
Dioxytriäthylmethylbenzolacetat 756, 760.
Dipentennitrolbenzylamin 434, 442.
Dipropylphenylhydraziniumjodid 169, 283.
Durol 756, 758.

E.

Ephedrin 567.
Ephedrinhydrojodid 567, 576.

F.

Ferrobenzolsulfonat-Hexahydrat 289, 300.
Ferrobrombenzolsulfonat-Hexahydrat 290, 306.
Ferrochlorbenzolsulfonat-Hexahydrat 290, 306.
Ferrodichlorbenzolsulfonat-Oktohydrat 290, 310.
Ferrojodbenzolsulfonat-Hexahydrat 290, 306.
Ferropikrat-Pentahydrat 80, 125.
Ferrotoluolsulfonat-Hexahydrat 406, 420.
Ferulaaldehyd 573, 612.
Fluorbenzoësäure 449, 463.
Formanilid 157, 223.
Formobromanilid 157, 224.
Formonitranilid 157, 225.
Fraxetindimethyläther 575, 623.

G.

Gadoliniumdibrombenzolsulfonat-Dodekahydrat 290, 312.
Gadoliniumdibrombenzolsulfonat-Heptahydrat 290, 314.
Gallussäure-Monohydrat 454, 501.
Glutarsäureanil 168, 275.
Glycerinformalbenzoat 448, 457.
Glycerinformaldehydbenzoat 448, 457.
Glykolsäureanilid 161, 243.
Guajakol 73, 87.
Guanylphenylthioharnstoff 166, 265.

H.

Harnstoffgallat 454, 502.
Hemipinäthylestersäure 704, 739, 740.
Hemipinmethylestersäure 704, 740.
— -Monohydrat 704, 738.
Hemipinsäure-Dihydrat 704, 737, 738.
— Monohydrat 704, 737.
Hemipinsäureäthylester 704, 739, 740.
Hemipinsäurediäthylester 705, 742.
Hemipinsäuredimethylester 705, 741.
Hemipinsäuremethylester 704, 740.
Hemipinsäuremethylester-Monohydrat 704, 738.
Hemipinsäurepropylester 704, 741.
Hexabrombenzol 3, 9.
Hexabromresorcin 75, 97.
Hexachlorbenzol 3, 9.
Hexamethylbenzol 758.
Hexylpropenyloxychinonacetat 705, 743.
Hippursäure 519, 531.
Homobenzenylamidoxim 676, 684.
Homobenzenylamidoximäthyläther 677, 685.
Homobenzenylamidoximmethyläther 677, 685.
Honigstein 758, 764.
Hydrochinon 73, 86.
Hydrochinondiäthyläther 73, 87.
Hydrochinondicarbonsäurediäthylester 703, 734.
Hydrochinontetracarbonsäuredimethyläthertetraäthylester 757, 761.
Hydrochlordipentennitrolanilid 157, 222.
Hydrochlorlimonennitrolanilid 157, 222.
Hydrochlorlimonennitroltoluidid 379, 403.
Hydrocumarin 568, 580.
Hydrocumarsäure 568, 579.
Hydrokaffeesäure 568, 580.
Hydrotoluchinondiacetat 358, 371.
Hydroxybenzoylcampher 649, 659.
Hydrozimmtsäure 567, 578.

I.

Iminoacetmalonanilsäureäthylester 167, 268.
Iminoacetmalonthioanilsäureäthylester 167, 269.
Iminoamidomethylbenzolhydrochlorid-Dihydrat 521, 542.
Iminomerkaptophenylmethanjodhydrat 519, 535.
Iminothiobenzäthylätherjodhydrat 519, 535.
Isoaceteugenol 572, 604.
Isoamylidenanilin 156, 220.
Isoamylthymol 746, 755.
Isoapiol 572, 607, 608.
Isoapiolpikrat 572, 609.
Isoapiol-Pikrylchlorid 572, 609.
Isoapiol-Trinitrobenzol 572, 609.
Isoapiol-Trinitrophenol 572, 609.
Isoapiol-Trinitrotoluol 572, 610.
Isobenzaldoximchlorhydrat 435, 447.
Isomethyleugenoldibromid 572, 604.
Isonitrosoanilinaceton 156, 219.
Isopropylbenzoësäure 701, 719.
Isopropylcumarin 646, 652.
Isopropylglutaranilsäure 168, 276.
Isovanillin 435, 446.
Itaconanilsäure 168, 274.

J.

Jodacetanilid 158, 227, 229.
Jodacetylthymochinonoxim 678, 695.
Jodäthylphenylsulfon 296, 349.
Jodäthyltolylsulfon 408, 430.
Jodanisidinpikrat 150, 189.
Jodbenzoësäure 449, 465, 466, 469.
Jodbenzoësäuremethylester 449, 471.
Jodbenzolsulfochlorid 291, 314.
Jodbrombenzolsulfochlorid 292, 321.
Jodbromnitrobenzol 22, 43.
Jodbromnitrophenol 82, 136.
Jodchlorbenzolsulfobromid 292, 321.
Jodchlorbenzolsulfochlorid 292, 321, 324.
Jodchlorbenzolsulfonsäureäthylester 291, 314.
Joddinitrobenzol 21, 40.
Jodmethoxyaminobenzolpikrat 150, 189.
Jodmethylmethoäthylchinon 677, 688, 689.
Jodmethylphenylsulfon 296, 347.
Jodmethyltolylsulfon 408, 428.
Jodnitranilin 148, 183, 184.
Jodnitrobenzol 17, 18, 29, 31, 33.
Jodosobenzolnitrat 10, 11.
Jodthymochinon 677, 688, 689.
Jodthymochinonoxim 678, 692, 693.

Jodthymol 677, 686.
Jodtrinitrobenzol 21, 42.

K.

Kaliumbenzoldisulfonat-Monohydrat 295, 338.
Kaliumbenzolsulfonat-Monohydrat 289, 298.
Kaliumbenzoltrisulfonat-Trihydrat 295, 344.
Kaliumchlorbenzolsulfonat 290, 304.
Kaliumchlorphenolsulfonat-Hemihydrat 294, 332.
Kaliumchlortoluolsulfonat 407, 424.
Kaliumdichlorbenzolsulfonat 290, 308.
Kaliumdinitrobenzoat 486, 766.
Kaliumhydrochinonsulfat 296, 345.
Kaliumhydrochinonsulfonat 294.
Kaliumkresolsulfonat-Dihydrat 406, 417.
Kaliummellithat-Enneahydrat 758, 763.
Kaliummethylphenolsulfonat-Dihydrat 406, 417.
Kaliumnitrobenzoat 450, 451, 479.
Kaliumnitrophenolsulfonat 294, 333.
Kaliumnitrophenylphosphat-Hemihydrat 297, 353.
Kaliumnitroresorcindisulfonat 295.
Kaliumnitroxylolsulfonat-Hemihydrat 663.
Kaliumoxybenzoat-Trihydrat 453, 497.
Kaliumoxyisopropylsulfobenzoat-Pentahydrat 701, 722.
Kaliumphenoldisulfonat-Monohydrat 295, 341.
Kaliumphenolsulfonat 294, 329.
— -Dihydrat 293, 329.
— + *HF* 294, 330.
Kaliumphenylsulfat 296, 345.
Kaliumphtalaminat 700, 719.
Kaliumphtalat 701, 724.
Kaliumphtaliminoïsäthionat-Hemihydrat 700, 715.
Kaliumpikrat 78, 117.
Kaliumresorcindisulfonat-Monohydrat 295, 343.
Kaliumresorcinsulfat 296, 345.
Kaliumresorcinsulfonat-Dihydrat 294, 335.
Kaliumsalicylsulfonatfluorhydrat 545, 550.
Kaliumsulfobenzoat 545, 547.
Kaliumstyphnat 80, 127.
Kaliumthiochromat-Tetrahydrat 295, 344.
Kaliumtoluolsulfonat-Fluorhydrat 405, 411.
Kaliumtoluolsulfonat-Monohydrat 405, 406, 410, 418.
Kaliumtoluolthiosulfonat-Monohydrat 407, 424.
Kobaltbenzolsulfonat-Hexahydrat 289, 301.
Kobaltbrombenzolsulfonat-Hexahydrat 290, 307.
Kobaltchlorbenzolsulfonat-Hexahydrat 290, 307.
Kobaltdichlorbenzolsulfonat-Oktohydrat 290, 310.
Kobalttoluolsulfonat-Hexahydrat 406, 421.
Kreosolcarbonsäuremethylester 676, 680.
Kupfersalze s. Cuprisalze.

L.

Lanthandibrombenzolsulfonat-Enneahydrat 290, 311.
Lanthandichlorbenzolsulfonat-Pentakaidekahydrat 290, 291, 313.
Limonennitrolanilid 157, 222.

M.

Magnesiumbenzolsulfonat-Hexahydrat 289, 299.
Magnesiumbrombenzolsulfonat-Hexahydrat 290, 305.
Magnesiumchlorbenzolsulfonat-Hexahydrat 290, 305.
Magnesiumchlornitromethylbenzolcarbonat-Oktohydrat 676, 679.
Magnesiumdichlorbenzolsulfonat-Oktohydrat 290, 309, 310.
Magnesiumjodbenzolsulfonat-Hexahydrat 290, 305.
Magnesiumnitrobenzoat 451, 479.
Magnesiumtoluolsulfonat-Heptahydrat 405, 412.
Magnesiumtoluolsulfonat-Hexahydrat 406, 414, 419.
Magnesiumtoluolsulfonat-Oktohydrat 406, 414.
Malontoluidsäureäthylester 379, 402.
Mandelsäure 556, 559.
Manganobenzolsulfonat-Hexahydrat 289, 299.
Manganophenolsulfonat-Trihydrat 294, 331.
Manganopikrat-Pentahydrat 80, 125.
Manganotoluolsulfonat-Hexahydrat 406, 420.
Mellith 758, 764.
Mellithsäure 758.
Menthylbenzoat 448, 459.
Mesitylen 744.
Mesitylensäure 745, 752.
Mesitylensulfonsäure-Dihydrat 745, 751.
Methoxybenzalcampher 648, 658.
Methoxybenzoësäure 454, 504.
Methoxybenzoësäuremethylester 455, 507.
Methoxybenzoylglycocoll 519, 533, 534.
Methoxybenzursäure 519, 533, 534.
Methoxybenzylcampher 647, 655.
Methoxydimethylphentriol 662, 670.
Methoxyhydroatropasäure 570, 596.

Methoxymandelsäure 556, 560.
— -Dihydrat 556, 561, 562.
Methoxymandelsäurenitril 556.
Methoxymethylanthranilsäure + 3 H_2 455, 514.
Methoxymethylanthranilsäurehydrobromid + H_2O 455, 515.
Methoxymethylanthranilsäurehydrochlorid + H_2O 455, 514.
Methoxymethylanthranilsäurehydrojodid + H_2O 455, 516.
Methoxyphenylcrotonsäure 624, 632.
Methoxyphenylguanidinchlorhydrat 166, 266.
Methoxyphenyloxaminsäureäthylester 167, 267.
Methoxyphenylpropionsäure 570, 596.
Methoxyphenylsuccinimiddijodid-Kaliumjodid 167, 273.
Methoxyzimmtsäure 574, 621.
Methoxyzimmtsäureäthylester 574, 622.
Methylacetanilid 161, 244.
Methyladipinsäureanilid 164, (s. a. 168).
Methylätherdinitrosalicylsäuremethylester 454, 503.
Methyläthylallylphenylammoniumjodid-Chloroform 156, 216.
Methyläthylallyltolylammoniumbromid 377.
Methyläthylallyltolylammoniumjodid 377, 391.
Methylaminomethoxybenzoësäure-Trihydrat 455, 514.
Methylaminoterephtalsäuredimethylester 704, 736.
Methylammoniumpikrat 79, 121.
Methylammoniumstyphnat 81, 128.
Methylanilinbromhydrat-Cadmiumbromid 150, 191.
— -Zinnbromid 150.
Methylbenzhydroxamsäure 520, 538.
Methylbenzhydroximsäure 520, 538.
Methylbenzoylaminoessigsäure 676, 681, 682.
Methylbromdimethylphenylketon 746, 754.
Methylchlornitrophenylmilchsäureketon 624, 627.
Methylcyanbenzylcyanid 553, 557.
Methylcyclohexanolbenzoësäureester 448, 460.
Methylendioxyhydroatropasäure 570, 596.
Methylephedrinjodmethylat 567, 577.
Methyleugenolglycol 572 Anm. 2).
Methylhippursäure 676, 681, 682.
Methylhomophtalonitril 555, 557.
Methylhydrozimmtsäure 677, 685.
Methylmethoäthylchinon 677, 687.
Methylmethoäthylphenol 677, 686.
Methylnormekonsäure 599, 711.
Methylolphendiolmethyläther 433, 439.
Methylolphendiolmethylätheracetat 433, 440.
Methylolphendiolmethylätherdiacetat 433, 440.
Methylosalicylursäure 519, 533.
Methyloxybenzoltricarbonsäurediäthylester 756, 759.
Methyloxybenzoltricarbonsäuretriäthylester 756, 760.
Methyloxyphenylacrylsäure 574, 621.
Methyloxyphenylangelicasäure 636, 642.
Methyloxytrimesinsäurediäthylester 756, 759.
Methyloxytrimesinsäuretriäthylester 756, 760.
Methylphendiol-Monohydrat 358, 370.
Methylphenylaconsäure 646.
Methylphenylcarbaminsäuremethylester 164, 255.
Methylphenylharnstoffchlorid 166, 262.
Methylphenylitaconestersäure 646.
Methylphenylitaconsäure 646.
Methylphenylitaconsäureanhydrid 646.
Methylphenylketon 766.
Methylphenylparaconsäure 646, 651, 652.
Methylphenylsulfocarbamid 379, 401.
Methylphenylsulfon 296, 346.
Methylphloraminohydrochlorid-Monohydrat 377, 388.
Methylphtalimidin 699, 711.
Methylpropylbenzolsulfonsäureamid 678, 696.
Methylpropylbenzolsulfonsäure-Dihydrat 678, 696.
Methylpseudoephedrinjodmethylat 567, 578.
Methylpyrogalloltriacetat 359, 374.
Methylsalicylidencampher 648, 658.
Methyltetramethoxyzimmtsäure 625, 634.
Methyltetramethyloxyzimmtsäuremethylester 625, 635.
Methyltolylsulfon 408, 427.
Methyltriäthylammoniumpikrat 79.
Methyltrioxymethylcumarin 625, 633.
Methylumbellsäure 575, 622.
Methylzimmtsäure 624.
Milchsäureanilid 163, 252.
Moschus, künstlicher 678, 697.

N.

Natriumaminotoluolsulfonat-Tetrahydrat 406.
Natriumbenzolsulfonat-Monohydrat 289, 298.
Natriumbromanilat-Tetrahydrat 84, 145.
Natriumbromchloranilat-Tetrahydrat 84, 145.
Natriumbromnitrobenzoat 452, 490.
Natriumchloranilat-Tetrahydrat 84, 144.
Natriumchlortoluolsulfonat-Monohydrat 407, 425.

Natriumdichlorbenzolsulfonat-Monohydrat 290, 308.
Natriumdinitrobenzoat 486, 766.
Natriumnitranilat 84, 145.
Natriumnitrobenzoat 450, 451, 476, 478.
Natriumnitrokresolsulfonat-Trihydrat 405, 413.
Natriumnitrophenolsulfonat-Trihydrat 294, 333.
Natriumnitrophenylmethylacrylat 624, 632.
Natriumphenolsulfonat-Dihydrat 294, 330.
Natriumphtalat 701, 724.
Natriumresorcindisulfonat-Monohydrat 295, 343.
Natriumsulfanilat-Dihydrat 294, 335.
Natriumsulfobenzoat 545, 551.
— -Dihydrat 545, 549.
Natriumtoluolsulfinat 408, 427.
Natriumtoluolsulfonat-Monohydrat 405, 406, 409, 410, 414.
Natriumtoluolsulfonat-Tetrahydrat 406, 419.
Natriumtoluolthiosulfonat-Monohydrat 407, 424.
Natriumxylolsulfonat 663, 673.
Natriumxylolsulfonat-Monohydrat 663, 673.
Neodymdibrombenzolsulfonat-Enneahydrat 290, 312.
Neodymdichlorbenzolsulfonat-Dodekahydrat 290, 312.
Nickelbenzolsulfonat-Hexahydrat 289, 300.
Nickelbrombenzolsulfonat-Hexahydrat 290, 307.
Nickeltoluolsulfonat-Hexahydrat 406, 420.
Nitroacetanilid 159, 233, 234.
Nitroacettoluid 379.
Nitroaminobenzoësäure 455, 510.
Nitroaniline 148, 180, 181.
Nitrobenzalchlorid 435, 445.
Nitrobenzaldehyd 434.
Nitrobenzamid 518, 525.
Nitrobenzoësäure 450, 451, 472, 475, 477.
— -Salze 450, 451, 473 f.
Nitrobenzoësäureäthylester 450, 451, 474, 477, 481.
Nitrobenzoësäurementhylester 450, 451, 474, 481.
Nitrobenzoësäuremethylester 451, 481.
Nitrobenzol 10, 12.
Nitrobenzolsulfamid 293, 328.
Nitrobenzolsulfochlorid 293, 327.
Nitrobenzoylessigsäureäthylester 570, 595.
Nitrobenzoylessigsäuremethylester 570, 594.
Nitrobenzylmethylmalonsäureäthylester 636, 640.
Nitrobenzylsulfonchlorid 434, 440.
Nitrobrenzkatechindimethyläther 80, 126.
Nitrobromacetanilid 159, 234, 235, 236, 237.
Nitrobromdiacetanilid 162, 246.
Nitrobromjodacetanilid 160, 238.
Nitrobromjoddiacetanilid 162, 249.
Nitrobromnitrobenzol 19, 36.
Nitrobromtrimethylpyrogallol 83, 139.
Nitrobromzimmtsäureäthylester 574, 620.
Nitrochloracetanilid 160, 236.
Nitrochlorbromdiacetanilid 162, 247.
Nitrochlorjoddiacetanilid 162, 249.
Nitrochlornitrobenzol 18, 19, 34, 35.
Nitrochlorphenylmilchsäure 569, 587.
Nitrochlorphenylmilchsäuremethylketon 624, 627.
Nitrocuminol 701, 722.
Nitrocuminsäure 701, 721.
Nitrodiäthylaminobenzoësäure 455, 512.
Nitrodiäthylanilin 153, 206.
Nitrodiaminomesitylen 744, 749.
Nitrodibromanilin 149, 186, 188.
Nitrodibromchlorbenzol 27, 67.
Nitrodibromdiacetanilid 162, 248.
Nitrodibromphenol 82, 135.
Nitrodichloracetanilid 160, 239.
Nitrodichloranilin 148, 184, 186.
Nitrodichlorbrombenzol 27, 65, 66.
Nitrodichlordiacetanilid 162, 247.
Nitrodichlorphenol 82, 134.
Nitrodichlorxylol 661, 665.
Nitrodiisonitrosoanetholanhydrid 571, 600.
Nitrodiisonitrosoanetholperoxyd 571, 602.
Nitrodijodbrombenzol 27, 70.
Nitrodijodchlorbenzol 27, 69.
Nitrodijoddiacetanilid 162, 250.
Nitrodimethoxybenzoësäure 454, 505.
Nitrodimethylanilin 151, 198.
Nitrodimethylbenzolcarbonsäure 745, 753.
Nitrodimethylpyrogallol-Alkoholat 81, 130.
Nitrodimethyltoluidin 377, 388.
Nitroeugenol 572, 602.
Nitroformaldehydphenylhydrazon 170, 287.
Nitrohemipinsäuredimethylester 705, 742.
Nitrohydrozimmtsäureäthylester 568, 579.
Nitrojodacetanilid 160, 235.
Nitrojoddiacetanilid 162, 246.
Nitrokresol 358, 369.
Nitromesitylen 744, 747.
Nitromesitylensäure 745, 753.
Nitromethylbenzolcarbonsäure 676, 679.
Nitromethylphenylcarbaminsäuremethylester 164, 256.

Nitromethylpyrogallol 81, 130.
Nitroopiansäureäthylester 767.
Nitrophenetol 77, 109.
Nitrophenol 76, 103, 104, 105.
Nitrophenolacetat 77, 110.
Nitrophenoläthyläther 77, 109.
Nitrophenolbaryum 76, 107.
— -Oktohydrat 76, 108.
Nitrophenolkalium-Monohydrat 76, 106.
Nitrophenolmethyläther 77, 108, 109.
Nitrophenolnatrium-Tetrahydrat 76, 108.
Nitrophenolsilber 76, 107.
Nitrophenylalaninchlorhydrat 569, 590.
Nitrophenyläthoxynitropropionsäureäthylester 569, 589.
Nitrophenyläthoxynitropropionsäuremethylester 569, 589.
Nitrophenylaminopropionsäurechlorhydrat 569, 590.
Nitrophenyldehydrohexoncarbonsäureäthylester 646, 651.
Nitrophenylendiaminhydrochlorid-Monohydrat 168, 278.
Nitrophenyldibrompropionsäureäthylester 569, 585.
Nitrophenylessigsäure 556, 559.
Nitrophenylglyoxylamid 557, 566.
Nitrophenylmethylacrylsäure 624, 631.
Nitrophenylpropionsäureäthylester 568, 579.
Nitrophenyltrimethylammoniumbromid 152, 199.
Nitrophenyltrimethylammoniumnitrat 152, 199.
Nitrophtaläthylestersäure 702, 729.
Nitrophtalmethylestersäure 702, 728.
Nitrophtalmethylestersäure-Monohydrat 702, 728.
Nitropyrogallol-Monohydrat 81.
Nitrosalicylsäure 454, 499.
— + H_2O 454, 499.
Nitrosoacetanilid 159, 233.
Nitrosoacetophenon 557, 564.
Nitrosoäthylphenylharnstoff 166, 262.
Nitrosoamylennitrolanilin 156, 221.
Nitrosoamylennitroltoluidin 378, 395, 397.
Nitrosobenzol 10, 11.
Nitrosonitrobenzol 10, 12.
Nitrosodiäthylanilin 153, 205.
Nitrosodimethylanilin 151, 197.
—, Verbind. m. Anilin 151, 197.
—, Verbind. m. Benzol 151, 197.
Nitrosodimethylanilinoxalat-Dihydrat 151, 198.
Nitrosodipropylanilin 155, 212.
Nitrosoguajacol 76, 103.
Nitrosomesitylen 744.
Nitrosoorcin 358 [10]).
Nitrosophenol 76, 102.
Nitrosothymol 677, 690.
Nitrosulfobenzoësäuredichlorid 546, 553.
Nitrosulfobenzoësäuredimethylester 545, 552.
Nitroterephtalsäuredimethylester 703, 733.
Nitrotoluidin 376, 385, 386.
—, Salze 385 Anm. [22]).
Nitrotoluol 356, 362.
Nitrotolylsäure 676, 679.
Nitrotribrombenzol 27, 68.
Nitrotrichlorbenzol 27, 64.
Nitrotrijodbenzol 27, 70.
Nitrotrimethylpyrogallol 81, 131.
Nitroxyloldiazoïmid 661, 665.
Nitrozimmtsäureäthylester 574, 619, 620.
Norhemipinsäure-Monohydrat 704, 737.
Normekoninmethyläther 699, 711.

O.

Opiansäuremethylester 700, 718.
Orcin (?-) 662, 668.
Orcin-Monohydrat 358, 370.
Ornithinpikrat 80, 125.
Oxyacetanilidtrifluorhydrat-Dihydrat 160.
Oxyacetophenonacetat 557, 565.
Oxybenzoësäure 453, 493, 495.
— + H_2O 453, 496.
Oxybenzylcyanid 433, 438.
Oxydiäthylanilin 154, 210.
Oxydimethoxybenzoësäuremethylester 454, 506.
Oxydimethylätherbenzoëmethylester 454, 505.
Oxyhydroatropasäure 570, 595.
Oxyhydrochinon 73, 89.
Oxyisoamylisopropylmethylbenzol 746, 755.
Oxyisopropylbenzoësäure 701, 722.
Oxyisopropylmethylbenzolcarbonsäure 746, 754.
Oxyisopropylphenylsulfon 296, 351.
Oxykresocumarinäthylcarbonester 767.
Oxykresocumarinpropylcarbonester 767.
Oxymethoxydinitrobenzoësäure-Monohydrat 454, 504.
Oxymethoxynitrosobenzol 76, 103.
Oxymethylencampherbenzoat 448, 460.
Oxymethylencamphermethylanilid 157, 223.
Oxyphenoxyessigsäure 73, 88.
Oxyphenylaminopropionsäurechlorhydrat 569, 590.
Oxyphenylaminopropionsäuresulfat 570, 591.
Oxyphenylessigsäurenitril 433, 438.

Oxyphenylmethylaminopropionsäurechlorhydrat 570, 591.
Oxyphenylmethylaminopropionsäuremethylester 570, 592.
Oxyphenylmethylaminopropionsäuresulfat 570, 592.
Oxyphenyloxaminsäureäthylester 167, 267.

P.

Pentabromphenol 74, 95.
Pentabromphenolbromid 75, 96.
Pentabromresorcin 75, 96.
Pentabromtoluol 356, 362.
Pentachlorphenol 74, 95.
Pentachlorphenolacetat 75, 96.
Pentamethylanilin 757, 762.
Pentanitrodimethylanilin 152, 202.
Perbrombenzol 3, 9.
Perchlorbenzol 3, 9.
Perezonacetat 705, 743.
Phenacetin 161, 242.
Phenacetursäure 556, 562.
Phenacetursäureäthylester 557, 563.
Phenacetursäuremethylester 557, 563.
Phendiol 72, 84, 85, 86.
Phenetidin 161, 242.
Phenol 72.
Phenolpropylsäure 568, 579.
Phentetroläther 74, 92.
Phentriol 73, 89.
Phenylacediaminhyposulfit 556, 558.
Phenylacediaminthiosulfat 156, 217.
Phenylacetamidinhyposulfit 556, 558.
Phenylacetthiamid 557, 564.
Phenylacrylsäure 573, 613—617, 623.
Phenyläthan, Halogenderivate 555.
Phenyläthanamidinthiosulfat 156, 217.
Phenyläthylaminchlorhydrat 555, 558.
Phenyläthylbornyliminoxanthid 519, 536.
Phenyläthylenoxyd (polymeres) 699, 709.
Phenylaminopropionsäure 569, 590.
Phenylarsinsäure 297, 354.
Phenylasparaginsäurehydrochlorid-Dihydrat 156.
Phenylaticonsäure 637, 644.
Phenylazoacetaldoxim 170.
Phenylazoäthylidennitronsäuremethylester 170.
Phenylbernsteinsäureanhydrid 624, 628 Anm., 629.
Phenylbernsteinsäuredimethylester 624, 628.
Phenylbromacroleïn 573, 612.
Phenylbrombutyrolacton 623, 625.
Phenylbromchlorpropionsäure 568, 582.
Phenylbrommilchsäure 569, 587.
— + H_2O 569, 587.
Phenylbromoxybuttersäureanhydrid 623, 625.
Phenylbromoxybutyrolacton 645, 649.
Phenylbromparaconsäure 636, 639.
Phenylbrompropionsäure 568, 581.
Phenylbutyrolacton 623, 625.
Phenylcampheranhydridketonsäureäthylester 647, 653.
Phenylcarbaminsäuredichlorisopropylester 164, 255.
Phenylcarbaminsäuremethylester 164, 255.
Phenylchloracroleïn 573, 612.
Phenylchloracrylsäure 574, 617.
Phenylchlorbrompropionsäure 568, 582.
Phenylchlormilchsäure 569, 586.
Phenylcitraconsäure 637, 644.
Phenylcitraconsäureanhydrid 637, 645.
Phenylcrotonsäure 624.
Phenylcyclohexanol 647, 654.
Phenyldehydrohexoncarbonsäure 645, 650.
Phenyldehydrohexoncarbonsäureäthylester 646, 651.
Phenyldibrompropionsäure 568, 582.
Phenyldibrompropionsäureäthylester 568, 584.
Phenyldibrompropionsäuremethylester 568, 584.
Phenyldibromvaleriansäure 635, 637.
Phenyldichlorpropionsäure 568, 581.
Phenyldichlorpropionsäuremethylester 568, 583.
Phenyldimethyläthylammoniumjodid 151, 194.
Phenyldimethyläthylammoniumtrijodid 151.
Phenyldimethyläthylammonium-Zinkjodid 151, 195.
Phenyldioxybuttersäure 624, 626.
Phenyldithiocarbaminsäureäthylenester 165, 260.
Phenylendiamin 168, 276, 277.
Phenylendiaminsulfonsäure 294, 337.
Phenylendiazosulfid 170, 288.
Phenylendicarbylamin 169, 281.
Phenylessigsäure 556.
Phenylglycerinsäure 569, 588.
Phenylglycinchlorhydrat 156, 217.
Phenylglykokollchlorhydrat 156, 217.
Phenylglykolsäure 556, 559.
Phenylguanylsulfoharnstoff 166, 265.
Phenylharnstoff 166, 261.
Phenylhomoparaconsäure 646, 651.
Phenylhydrazin 169, 282.
Phenylhydrazinbrenztraubensäureäthylester 169, 285, 286.

Phenylhydrazonbuttersäuremethylester 169, 286.
Phenyliminothiocarbaminsäuremethylester 165. 260.
Phenylisobrombutyrolacton 624, 627.
Phenylisobromoxybuttersäureanhydrid 624, 627.
Phenylisobromparaconsäure 636, 639.
Phenylisodioxybuttersäureanhydrid 624, 628.
Phenylisohomoparaconsäure 646, 652.
Phenylisooxybutyrolacton 624, 628.
Phenylisoparaconsäure 636, 639.
Phenylitaconsäure 637, 643.
Phenylitaconsäureanhydrid 637, 645.
Phenylmenthylthioharnstoff 166, 264.
Phenylmethylaminopropylalkohol 567, 576.
Phenylmethylmenthyliminoxanthid 519, 535.
Phenylparaconsäure 636, 638.
Phenylpentensäure 636, 642.
Phenylpropionsäure 567, 578.
Phenylsulfocarbamid 166, 263.
Phenylsulfocarbamidsäuremethylester 165, 259.
Phenylsulfocarbamidsäurepropylester 165.
Phenylsulfonbuttersäure 296, 297, 352.
Phenylsulfonbuttersäureäthylester 297, 352, 353.
Phenylsulfonessigsäure 296, 350.
Phenylsulfonessigsäureäthylester 296, 350.
Phenylsulfoniminochlorid 289, 303.
Phenylsulfonpropylalkohol 296, 351.
Phenylsulfosemicarbazid 170, 287.
Phenylthioglykolcarbonsäuredimethylester 766.
Phenylthioharnstoff 166, 263.
Phenylthiosinamin 166, 264.
Phenyltribrompropionsäure 569, 586.
Phenyltrimethylammoniumchloroplatinat 151, 193.
Phenyltrimethylammoniumheptajodid 151.
Phenyltrimethylammoniumpentajodid 151, 193.
Phenyltrimethylammoniumtrichromat 151, 194.
Phenyltrimethylammoniumtrijodid 151.
Phenyltrimethylammoniumzinkjodid 151, 193.
Phenylxanthogenamid 165, 259.
Phloretinsäure 570, 595.
Phloroglucindiäthyläther 73, 91.
Phloroglucin-Dihydrat 73, 89.
Phloroglucindimethyläther-Chlorprodukt 76.
Phloron 662, 670.
Phtaläthylestersäure 768.
Phtalaldehydsäure 700, 717.
Phtalaminsäure, Kaliumsalz 700, 719.
Phtalhydrazid 700.
Phtalidchlorderivat 699, 709.
Phtalimid 700, 713.
Phtalimidchlorid 700, 714.
Phtaliminopropylmalonsäurediäthylester 705, 743.
Phtalonsäuredimethylester 705, 742.
Phtalsäure 701, 722.
Phtalsäureanhydrid 700, 712.
Phtalsäuredicholesterylester 702, 726.
Phtalsäuredimenthylester 702, 727.
Phtalsäuremethylhexacyclanolester 702.
Phtalsäuremonoäthylester 768.
Phtalsäuremonobornylester 702, 727.
Phtalyläthylhydroxylamin 700, 715.
Phtalylhydroxylaminacetat 700, 716.
Phytosterylbenzoat 448, 459.
Pikramid 148, 181.
Pikrinsäure 78, 116.
Pinennitrolbenzylamin 434, 443.
Praseodymdibrombenzolsulfonat-Enneahydrat 290, 311.
Praseodymdichlorbenzolsulfonat-Dodekahydrat 290, 312.
Propenyldibrombenzoësäure 701, 720.
Propenylphentetrolmethylendimethyläther 572, 607.
Propenylphentriol 567, 575, 576.
Propionanilid 163, 251.
Propionbromanilid s. Brompropionanilid 163, 251.
Propioncumarin 625, 633.
Propioncumarsäureanhydrid 625, 633.
Propioncumarsäuremethyläthersäure 624, 632.
Propionylameisensäuretoluid 379.
Propylacetanilid 161, 245.
Propylbenzhydroxamsäure 520, 521, 540.
Propylchlorzimmtsäure 645, 650.
Propylphenylsulfon 296, 351.
Propylpyrogalloldimethyläthertheracetat 567, 575.
Propyltoluolsulfamid 678, 696.
Propyltolylsulfon 409, 431.
Propyltrinitrophenylnitramin 155, 211.
Protokatechusäure 454.
Pseudocumolsulfonamid 745, 750.
Pseudocumolsulfonsäure-Dihydrat 745, 750.
Pseudocumylphosphinige Säure 745, 751.
Pseudoëphedrin 567, 576.
Pseudoëphedrinhydrojodid 567, 577.
Pseudoitaconanilsäure 168, 274.
Pyrogallol 454, 501.
Pyrogalloldiacetylmethyläther 73, 90, 91.
Pyrokatechin 72, 84.
Pyromellithsäure-Dihydrat 757, 760.

R.

Ratanhinchlorhydrat 570, 591.
Ratanhinmethylester 570, 592.
Ratanhinsulfat 570, 592.
Resorcin 72, 85.
Rhodinoloxysäureanilid 164.
Rubidiumphtalat 704, 725.
+ 11 H_2O 702, 726.

S.

Saccharin 546, 554.
Safrol 572, 603.
Salicin 433, 439.
Salicylsäure 453, 493.
Saligeninglukon 433, 439.
Silberammoniumsulfobenzoat 545, 549.
Silbernitroxylolsulfonat-Hemihydrat 663.
Silbersalicylat 453, 494.
Silbertoluolsulfonat 406, 414, 418.
Strontiumpikrat-Pentahydrat 80.
Styphninsäure 80, 127.
Succinanil 167, 269.
Succinylobernsteinsäurediimid 704.
Succinylobernsteinsäureester 703.
Sulfaminbenzoësäureäthylester 546, 554.
Sulfobenzaminsäureäthylester 546, 554.
Sulfobenzoësäure + 4 H_2O 545.
— Salze 545, 546—551.
Sulfobenzoësäuredichlorid 545, 552.
Sulfobenzoësäuredimethylester 545, 551.
Sulfocarbtoluid 379, 401.
Sulfophenylglycin-Monohydrat 294, 336.
Sylvestrennitrolbenzylamin 434, 443.

T.

Terephtalsäuredimethylester 702, 732.
Terephtalsäureïsonitril 169, 281.
Tetraäthylammoniumpikrat 79, 124.
Tetraäthylphenylendiamin 169, 280.
Tetraäthylphenylendiaminchlorhydrat-Quecksilberchlorid 169, 281.
— -Platinchlorid 169, 281.
Tetrabrombenzol 3, 7.
Tetrabromchinon 84, 144.
Tetrabromdinitrobenzol 28, 71.
Tetrabromhydrochinon 75, 101.
Tetrabromnitrobenzol 28.
Tetrabromphenolbromid 74.
Tetrabromresorcinbromid 75, 97.
Tetrabromxylol 698, 699, 707, 708.
Tetrachlorbenzol 3, 7.
Tetrachlorchinon 83, 142.
Tetrachlorhydrochinon 75, 99.
Tetrachlorkresol 433, 438.
Tetrachlorphtalsäuredimethylester 702, 728.
Tetrachlorphtalsäuretetrachlorid 699, 710.
Tetrachlorxylol 698, 699, 706.
Tetramethylammoniumpikrat 79.
Tetramethylapionol 74, 92.
Tetramethylbenzol 756, 758.
Tetramethylendiaminpikrat 80.
Tetramethylsuccinanil 167, 272.
Tetramethylsulfaminbenzamid 546.
Tetranitromethylnitranilin 150, 192.
Tetranitrophenylmethylnitramin 150, 192.
Tetraoxyterephtalsäurediäthylester 703.
Thallopikrat 79, 119.
Thiophenylcarbaminsäureäthylester 165, 259.
Thiophenylcarbaminsäureïsopropylester 165, 259.
Thiophenylcarbaminsäuremethylester 165, 259.
Thiophenylcarbaminsäurepropylester 165.
Thiophenylcrotonsäure 297.
Thymochinon 677, 687.
Thymochinonoxim 677, 690.
Thymol 677, 686.
Thymotinsäure 746, 754.
Tolenylamidoxim 677, 684.
Tolenylamidoximäthyläther 677, 685.
Tolenylamidoximmethyläther 677, 685.
Tolhydroxamsäure 676, 683.
Tolhydroxamsäureäthyläther 676, 684.
Tolhydroxamsäuremethyläther 676, 683.
Toluidinbromhydrat 375, 380.
Toluidinchlorhydrat 374, 375, 380, 384.
Toluidinchlorostannat 375, 382.
— + H_2O 375, 384.
Toluidincyanid-Platocyanid 375, 384.
Toluidindioxalat-Hemihydrat 375, 383.
Toluidinguanidoguanidinplatinchlorid 379, 402.
Toluidinnitrat 375, 382.
Toluidinpikrat 375, 383.
Toluidinplatincyanür 375, 384.
Toluidinsulfonsäure 406, 414.
— -Monohydrat 406, 417.
Toluidinzinnchlorid 375, 382.
Toluidoessigsäureäthylester 378, 392.
Toluidoisobuttersäureäthylester 378, 393, 394.
Toluol 355.
Toluoldisulfonchlorid 407, 425, 426.
Toluolsulfonamid 405, 406, 407, 413, 416, 423.
Toluolsulfonchlorid 407, 423.
Toluolsulfonsäureäthylester 407, 422.
Toluolsulfonsäure-Monohydrat 406, 417.
Tolursäure 676, 681, 682.

Toluylendiamin 380.
Toluylendiaminsulfat-Dihydrat 380, 403.
Toluylisosuccinaminsäureäthylester 378, 395.
Tolyläthylsulfon 408, 430.
Tolylallylsulfon 409, 432.
Tolyldiguanidinchloroplatinat 379, 402.
Tolylenalkohol 699.
Tolylenbromid 699, 707.
Tolylenchlorid 699, 707.
Tolylglycinester 378, 392.
Tolylhydrazin 380, 404.
Tolylisosuccinaminsäureäthylester 378, 395.
Tolylmethylsulfon 408, 427.
Tolylpropionsäure 677, 685.
Tolylpropylsulfon 409, 431.
Tolylsulfonessigsäure 409, 431.
Tolylsulfonisobuttersäureäthylester 409, 432.
Tolylsulfurethan 379, 400.
Tolylthioharnstoff 379, 401.
Tolylthiourethan 379, 400.
Tolyltrimethylammoniumjodid 377, 389.
Tolylurethan 379, 400.
Tolylxanthogenamid 379, 400.
Triacetylmethylpyrogallol 359, 374.
Triacetyloxydiaminotrimethylbenzol 744, 749.
Triacetyltrimethylphloroglucin 744, 748.
Triäthylammoniumpikrat 79, 124.
Triäthylbenzoësäure 757.
Triäthylbenzylammoniumperjodid 434, 441.
Triäthylorcinmonoacetat 756, 760.
Triäthylphenylthiophosphorharnstoff 166, 265.
Tribromanilin 147, 178.
—, Verbind. m. Acetylchlorid 148, 179.
Tribrombenzamid 518, 524.
Tribrombenzol 3, 6, 765.
Tribrombenzonitril 3, 8.
Tribrombenzoylchlorid 517, 522.
Tribromchlorhydrochinon 75, 101.
Tribromdinitrobenzol 28, 71.
Tribromdinitrotoluol 358, 367, 368.
Tribrommesitylen 744, 746.
Tribrommethylphendiol 358, 371.
Tribrommethylphenylcarbinolessigäther 699, 708.
Tribromnitroacetanilid 160, 240.
Tribromnitrobenzol 27, 64, 68.
Tribromnitrotoluol 357, 367.
Tribromorcin 358, 371.
Tribromphenol 74, 94.
Tribromphenolbromid 74, 94.
Tribromtoluol 355, 359, 360, 361.
Tribromtrimethylpyrogallol 76, 102.
Trichloräthylidenäthoxyltoluidin 378 (s. Ber. 766), 393.
Trichloräthylidenaminobenzoësäure 455, 513.
Trichloräthylidenanthranilsäure 455, 513.
Trichloranilin 147, 177.
—, Verbind. m. Acetylchlorid 147, 178.
Trichlorbenzamid 518, 524.
Trichlorbromchinon 84, 142.
Trichlorbromhydrochinon 75, 100.
Trichlorkresol 433, 438.
Trichlormethylbenzolcarbonsäurechlorid 699, 709.
Trichlormethylmethoxyphenylcarbinolacetäther 556, 558.
Trichlormethylphenylcarbinolessigäther 699, 708.
Trichlornitrobenzamid 518, 526.
Trichlornitrobenzoësäure 453, 492.
— + Chloroform 453, 493.
Trichlornitrobenzoësäuredimethylamid 518, 530.
Trichlornitrobenzoësäuremethylamid 518, 529.
Trichlornitrobenzoësäuremethylnitramid 519, 531.
Trichlornitrobenzol 27, 64.
Trichloroxyoxyphenyläthanmethyläther 556, 558.
Trichlorphenolchlorid 74, 94.
Trichlortoluylsäurenitril 433, 436.
Trijodnitrobenzol 27, 70.
Trimesinsäureäthylester 746, 755.
Trimethoxyaminobenzoësäuremethylester 455, 511. + *HCl* 455, 511.
Trimethoxybenzoësäure 454, 506.
Trimethoxybrombenzol 76, 102.
Trimethoxydimethylcumarsäure 625, 634.
Trimethoxydimethylcumarsäuremethylester 625, 635.
Trimethoxymethylcumarin 625, 633.
— -Kaliumjodid 625.
Trimethoxyphtalsäure 702, 730.
Trimethyläthylammoniumpikrat 79.
Trimethylammoniumchloridbenzoësäure-Monohydrat 455, 512.
Trimethylammoniumstyphnat 81, 129.
Trimethylbenzol 744.
Trimethylgallussäure 454, 506.
Trimethylgallussäuremethylester 455, 507.
Trimethylphenylammoniumsalze s. Phenyltrimethylammoniumsalze.
Trimethylphenylcyclopentancarbonsäureäthylester 647, 653.
Trimethylphloroglucin-Trihydrat 744, 748.

Trimethylpyrogallol 73, 90.
Trimethylpyrogallolharnstoff 166, 262.
Trimethylsuccinanil 167, 271.
Trinitroäthylisopropylanilin 155, 212.
Trinitroäthylnitranilin 153, 204.
Trinitroanilin 148, 181.
Trinitroanisidin 150, 190.
Trinitroanisol 80, 126.
Trinitrobenzoësäure 451, 487.
Trinitrobenzoësäuremethylnitramid + C_6H_6 518, 530.
Trinitrobenzol 11, 15.
Trinitrobutylmethylbenzol 678, 697.
Trinitrobutyltoluol 678, 697.
Trinitrobutylxylol 746, 754.
Trinitrodiäthylanilin 154, 209.
Trinitrodimethylanilin 152, 201.
Trinitrodipropylanilin 155, 213.
Trinitrohexylanilin 157.
Trinitroïsobutylanilin 155, 214.
Trinitroïsopropylnitranilin 155, 211.
Trinitromesitylen 744, 747.
Trinitromethoxyaminobenzol 150, 190.
Trinitromethylphenylcarbaminsäureäthylester 165, 258.
Trinitromethylphenylcarbaminsäuremethylester 165, 257.
Trinitrophenol 78, 116.
Trinitrophenolmethyläther 80, 126.
Trinitrophenylmethylnitramin 150, 192.
Trinitrophloroglucin-Monohydrat 81, 131.
Trinitroresorcin 80, 127.
Trinitrotoluol 357, 364, 365, 766.
Trinitroxylol 661, 662, 664, 665, 667.
Trioxybenzoësäureäthylester 454, 502.
Trioxybenzoësäuremethylester 454, 502.
Trioxybenzoësäure-Monohydrat 454, 501.
Trioxydimethylbenzol 662, 669.
Trioxydimethylbenzol-Trihydrat 662, 669.
Tyrosinchlorhydrat 569, 590.
Tyrosinsulfat 570, 591.

V.

Valeranilid 163, 164, 253, 254.
Vanillin 435, 446.
Vanillylalkohol 433, 439.
Vinylammoniumpikrat 79, 123.

W.

Wismuthnitrobenzolsulfonat-Heptahydrat 293, 327.

X.

Xylenol 662, 668.
Xylidinbromhydrat 662, 671.
Xylidinchlorhydrat 662, 671.
Xylochinon 662, 670.
Xylol 661, 663.
Xyloldibromid 698, 699, 705, 706, 707.
Xyloldichlorid 698, 699, 705, 706 Anm. [15]), 707.
Xylolpentachlorid 698.
Xyloltetrabromid 698, 699, 707, 708.
Xyloltetrachlorid 698, 699, 706.
Xylorcin 662, 668.
Xylylenbromid 698, 699, 706, 707.
Xylylenchlorid 699, 706 Anm. [15]), 707.

Y.

Yttriumnitrobenzolsulfonat-Heptahydrat 293, 326.

Z.

Zimmtsäure 573, 613—617.
Zimmtsäureäthylesterdibromid 568, 584.
Zimmtsäuredichlorid 568, 581, 583.
Zimmtsäuremethylesterdibromid 568, 584.
Zimmtsäuremethylesterdichlorid 568, 583.
Zinkbenzolsulfonat-Hexahydrat 289, 302.
Zinkdichlorbenzolsulfonat-Oktohydrat 290, 309.
Zinknitroxylolsulfonat-5½-Hydrat 663, 674.
Zinkphenolsulfonat-Oktohydrat 294, 332.
Zinksalicylat 453, 494.
Zinktoluolsulfonat-Hexahydrat 406, 414, 421.
Zinktoluolsulfonat-Oktohydrat 405, 412.

Formelregister.

C_6.

C_6H_6 Benzol 1.
C_6Cl_6 Hexachlorbenzol 3, 9.
C_6Br_6 Hexabrombenzol 3, 9.
$C_6H_2Cl_4$ Tetrachlorbenzol 3, 7.
$C_6H_2Br_4$ Tetrabrombenzol 3, 7.
$C_6H_3Br_3$ Tribrombenzol 3, 6, 765.
$C_6H_4O_2$ Chinon 83, 140.
$C_6H_4Cl_2$ Dichlorbenzol 2, 5.
$C_6H_4Br_2$ Dibrombenzol 2, 5.
$C_6H_4J_2$ Dijodbenzol 2, 4, 6.
C_6H_6O Phenol 72.
$C_6H_6O_2$ Phendiol 72, 84, 85, 86.
$C_6H_6O_3$ Oxyhydrochinon 73, 89.
$C_6H_6O_3$ Phloroglucin $+ 2H_2O$ 73, 89.
C_6H_7N Anilin, $+ HNO_3$ 146, 173.
— — $+ H_2C_2O_4$ 146, 174.
— — $+ C_6H_2(OH)(NO_2)_3$ 146, 174.
$C_6H_8N_2$ Phenylendiamin 168, 276, 277.
$C_6H_8N_2$ Phenylhydrazin 169, 282.
C_6OBr_6 Pentabromphenolbromid 75, 96.
$C_6O_2Cl_4$ Tetrachlorchinon 83, 142.
$C_6O_2Br_4$ Tetrabromchinon 84, 144.
$C_6O_2Br_6$ Hexabromresorcin 75, 97.
C_6HOCl_5 Pentachlorphenol 74, 95.
C_6HOBr_5 Pentabromphenol 74, 95.
C_6HOBr_3 Tetrabromphenolbromid 74.
$C_6HO_2Br_5$ Pentabromresorcin 75, 96.
$C_6H_2OCl_4$ Trichlorphenolchlorid 74, 94.
$C_6H_2OBr_4$ Tribromphenolbromid 74, 94.
$C_6H_2O_2Cl_2$ Dichlorchinon 83, 140, 142.
$C_6H_2O_2Cl_4$ Tetrachlorhydrochinon 75, 99.
$C_6H_2O_2Br_2$ Dibromchinon 83, 141.
$C_6H_2O_2Br_4$ Tetrabromhydrochinon 75, 101.
$C_6H_2O_4Cl_2$ Chloranilsäure, Na-Salz 84, 144.
$C_6H_2O_4Br_2$ Bromanilinsäure, Na-Salz 84, 145.
$C_6H_2O_8N_2$ Nitranilsäure, Na-Salz 84, 145.
$C_6H_3OBr_3$ Tribromphenol 74, 94.
$C_6H_3O_2Cl$ Chlorchinon 83, 140.
$C_6H_3O_6N_3$ Trinitrobenzol 11, 15.
$C_6H_3O_7N_3$ Pikrinsäure 78, 116.
— — Metallsalze 78, 117f.
— — substit. Ammoniumsalze 79, 121f.
$C_6H_3O_8N_3$ Styphninsäure 80, 127.
— — Metallsalze 80, 127f.
— — substit. Ammoniumsalze 80, 128f.
$C_6H_3O_9N_3$ Trinitrophloroglucin $+ H_2O$ 84, 131.
$C_6H_4O_2Cl_2$ Dichlorhydrochinon 75, 98.
$C_6H_4O_3N_2$ Nitrosonitrobenzol 10, 12.
$C_6H_4O_4N_2$ Dinitrobenzol 10, 13, 14, 15.
$C_6H_4O_5N_2$ Dinitrophenol 77, 110, 111, 112, 113, 114. Baryumsalz 77, 114.
$C_6H_4O_6N_4$ Trinitranilin 148, 181.
$C_6H_4NCl_3$ Trichloranilin 147, 177.
— — $+ C_2H_3OCl$ 147, 178.
$C_6H_4NBr_3$ Tribromanilin 147, 178.
— — $+ C_2H_3OCl$ 148, 179.
$C_6H_4N_2S$ Phenylendiazosulfid 170, 288.
C_6H_4ClBr Chlorbrombenzol 2, 5.
C_6H_5ON Nitrosobenzol 10, 11.
C_6H_5OBr Bromphenol 74, 93.
$C_6H_5O_2N$ Nitrobenzol 10, 12.
$C_6H_5O_2N$ Nitrosophenol 76, 102.
$C_6H_5O_2Cl$ Chlorhydrochinon 75, 97.
$C_6H_5O_3N$ Nitrophenol 76, 103, 104, 105.
— — Metallsalze 76, 106f.
$C_6H_5O_4N_3$ Dinitranilin 148, 181.
$C_6H_5O_5N$ Nitropyrogallol $+ H_2O$ 81.
$C_6H_5NCl_2$ Dichloranilin 147, 177.
$C_6H_5NBr_2$ Dibromanilin 147, 177.
$C_6H_5NJ_2$ Dijodanilin 147, 177.
$C_6H_6O_2N_2$ Nitranilin 148, 180, 181.
$C_6H_6O_3S$ Benzolsulfonsäure, Salze 289, 297f.
$C_6H_6O_4S$ Phenolsulfonsäure, Salze 294, 329f.
$C_6H_6O_4S$ Phenylschwefelsäure, Salze 296, 345.
$C_6H_6O_5S$ Dioxybenzolsulfonsäure, Salze 294, 335.
$C_6H_6O_5S$ Oxyphenylschwefelsäure, Salze 296, 345.
$C_6H_6O_6S_2$ Benzoldisulfonsäure, Salze 295, 338f.

$C_6H_6O_7S_2$ Phenoldisulfonsäure, Salze 295, 341f.
$C_6H_6O_8S_2$ Resorcindisulfonsäure, Salze 295, 343 f.
$C_6H_6O_9S_3$ Benzoltrisulfonsäure, Salze 295, 344.
$C_6H_6O_{17}S_5$ Thiochronsäure, Salze 295, 344.
C_6H_6NCl Chloranilin 146, 175.
— — + HCl 147, 176.
C_6H_6NBr Bromanilin 146, 175.
— — + HCl 147, 176.
C_6H_7ON Aminophenol 150, 189.
$C_6H_7O_2N_3$ Nitrophenylendiamin + $HCl.H_2O$ 168, 278.
$C_6H_7O_3As$ Phenylarsinsäure 297, 354.
$C_6H_7N_2Cl$ Chlorphenylendiamin 168, 277.
$C_6H_8ON_2$ Diaminophenol + H_2SO_4 168, 278.
C_6H_8NCl Anilinchlorhydrat + $SnCl_2$ + H_2O 146, 171.
— — + $PtCl_2$ + $2\frac{1}{2}H_2O$ 146, 171.
— — + $SnCl_4$ 146, 172.
C_6H_8NBr Anilinbromhydrat 146, 170.
— — + $CdBr_2$ 146, 171.
$C_6O_2ClBr_3$ Chlortribromchinon 84, 143.
$C_6O_2Cl_2Br_2$ Dichlordibromchinon 84, 143.
$C_6O_2Cl_3Br$ Trichlorbromchinon 84, 142.
$C_6O_4N_2Br_4$ Tetrabromdinitrobenzol 28, 71.
$C_6HO_2NBr_4$ Tetrabromnitrobenzol 28.
$C_6HO_4N_2Br_3$ Tribromdinitrobenzol 28, 71.
$C_6H_2O_2NCl_3$ Trichlornitrobenzol 27, 64.
$C_6H_2O_2NBr_3$ Tribromnitrobenzol 27, 64.
$C_6H_2O_2ClBr$ Chlorbromchinon 83, 141.
$C_6H_2O_2ClBr_3$ Chlortribromhydrochinon 75, 101.
$C_6H_2O_2Cl_2Br_2$ Dichlordibromhydrochinon 75, 100.
$C_6H_2O_2Cl_3Br$ Trichlorbromhydrochinon 75, 100.
$C_6H_2O_4N_2Cl_2$ Dinitrodichlorbenzol 25, 26, 55, 57, 58, 765.
$C_6H_2O_4N_2Br_2$ Dinitrodibrombenzol 24, 25, 26, 27, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 63, 765.
$C_6H_2O_4N_2J_2$ Dinitrodijodbenzol 26, 61, 765.
$C_6H_2O_4ClBr$ Chlorbromanilsäure, *Na*-Salz 84, 145.
$C_6H_2O_6N_3Cl$ Chlortrinitrobenzol 21, 41.
$C_6H_2O_6N_3J$ Jodtrinitrobenzol 21, 42.
$C_6H_3O_2NCl_2$ Dichlornitrobenzol 21, 22, 23, 24, 42, 44, 48, 52.
$C_6H_3O_2NBr_2$ Dibromnitrobenzol 21, 22, 23, 24, 43, 44, 47, 49, 51, 53.
$C_6H_3O_2NJ_2$ Dijodnitrobenzol 23, 24, 50, 51, 54.
$C_6H_3O_2Cl_3S$ Dichlorbenzolsulfochlorid 291, 292, 293, 345, 347, 322.
$C_6H_3O_2Br_3S$ Dibrombenzolsulfobromid 291, 293, 347, 349.
$C_6H_3O_3NCl_2$ Dichlornitrophenol 82, 134.
$C_6H_3O_3NBr_2$ Dibromnitrophenol 82, 135.
$C_6H_3O_3NJ_2$ Dijodnitrophenol 82, 136, 137.
$C_6H_3O_4N_2Cl$ Chlordinitrobenzol 18, 19, 20, 34, 35, 36, 39.
$C_6H_3O_4N_2Br$ Bromdinitrobenzol 19, 20, 21, 36, 38, 40.
$C_6H_3O_4N_2J$ Joddinitrobenzol 21, 40.
$C_6H_3O_5N_2Cl$ Chlordinitrophenol 82, 133.
$C_6H_3O_5N_2Br$ Bromdinitrophenol 82, 134.
$C_6H_4O_2NCl$ Chlornitrobenzol 17, 18, 28, 29, 31.
$C_6H_4O_2NBr$ Bromnitrobenzol 17, 18, 29, 30, 32.
$C_6H_4O_2NJ$ Jodnitrobenzol 17, 18, 29, 31, 33.
$C_6H_4O_2N_2Cl_2$ Dichlornitranilin 148, 184, 186.
$C_6H_4O_2N_2Br_2$ Dibromnitranilin 149, 186, 188.
$C_6H_4O_2N_2J_2$ Dijodnitranilin 150, 188.
$C_6H_4O_2Cl_2S$ Chlorbenzolsulfochlorid 291, 314.
$C_6H_4O_3NCl$ Chlornitrophenol 81, 132.
$C_6H_4O_3NBr$ Bromnitrophenol 81, 132.
$C_6H_4O_3Cl_2S$ Dichlorbenzolsulfonsäure, Trihydrat 290, 308.
—•—, Salze 290, 308 f.
$C_6H_4O_3Br_2S$ Dibrombenzolsulfonsäure, Salze 290, 311 f.
$C_6H_4O_4Cl_2S_2$ Benzoldisulfochlorid 295, 340.
$C_6H_4O_4Br_2S_2$ Benzoldisulfobromid 295, 341.
$C_6H_4O_8N_2S$ Dinitrophenolsulfonsäure, Salze 294, 334.
$C_6H_5O_2N_2Cl$ Chlornitranilin 148, 182.
$C_6H_5O_2N_2Br$ Bromnitranilin 148, 183.
$C_6H_5O_2N_2J$ Jodnitranilin 148, 183, 184.
$C_6H_5O_3ClS$ Chlorbenzolsulfonsäure, Salze 290, 304 f.
$C_6H_5O_3BrS$ Brombenzolsulfonsäure, Salze 290, 305 f., 766.
$C_6H_5O_3JS$ Jodbenzolsulfonsäure, Salze 290, 305 f.
$C_6H_5O_4ClS$ Chlorphenolsulfonsäure, Salze 294, 332.
$C_6H_5O_5NS$ Nitrobenzolsulfonsäure, Salze 293, 326 f.
$C_6H_5O_6NS$ Nitrophenylsulfonsäure, Salze 294, 333 f.
$C_6H_5O_6N_2J$ Jodosobenzolnitrat 10, 11.
$C_6H_5O_{10}NS_2$ Nitroresorcindisulfonsäure, Salze 295.
$C_6H_6O_4N_2S$ Nitrobenzolsulfamid 293, 328.

$C_6H_6O_6NP$ Nitrophenylphosphorsäure, Salze 297, 353.
$C_6H_7O_2NS$ Benzolsulfamid 289, 303.
$C_6H_7O_3NS$ Benzsulfhydroxamsäure 290, 304.
$C_6H_7O_3NS$ Sulfanilsäure, Salze 294, 335 f.
$C_6H_7O_4NS$ Aminophenylsulfonsäure $+ \frac{1}{2}H_2O$ 294, 337.
$C_6H_7O_5NS$ Aminoresorcinsulfonsäure 294.
$C_6H_8O_3N_2S$ Diaminobenzolsulfonsäure 294, 337.
$C_6H_8O_4N_2S_2$ Benzoldisulfamid 295, 341.
$C_6H_2O_2NClBr_2$ Chlordibromnitrobenzol 27, 67.
$C_6H_2O_2NClJ_2$ Chlordijodnitrobenzol 27, 69.
$C_6H_2O_2NCl_2Br$ Dichlorbromnitrobenzol 27, 65.
$C_6H_2O_2NBrJ_2$ Bromdijodnitrobenzol 27, 70.
$C_6H_2O_4N_2ClBr$ Dinitrochlorbrombenzol 765.
$C_6H_2O_4N_2ClJ$ Dinitrochlorjodbenzol 765.
$C_6H_2O_4N_2BrJ$ Dinitrobromjodbenzol 765.
$C_6H_3O_2NClBr$ Chlorbromnitrobenzol 22, 24, 46, 52.
$C_6H_3O_2NClBr$ Bromchlornitrobenzol 22, 23, 45, 49.
$C_6H_3O_2NBrJ$ Jodbromnitrobenzol 22, 43.
$C_6H_3O_2ClBr_2S$ Dibrombenzolsulfochlorid 291, 292, 293, 316, 318, 322, 323, 325.
— Chlorbrombenzolsulfobromid 291, 293, 319.
— Bromchlorbenzolsulfobromid 291, 319, 323.
$C_6H_3O_2ClJ_2S$ Dijodbenzolsulfochlorid 292, 321, 324.
$C_6H_3O_2Cl_2BrS$ Bromchlorbenzolsulfochlorid 291, 292, 316, 318, 322.
— Chlorbrombenzolsulfochlorid 291, 293, 316, 318, 324.
— Dichlorbenzolsulfobromid 291, 293, 317, 318.
$C_6H_3O_2Cl_2JS$ Chlorjodbenzolsulfochlorid 292, 320.
— Jodchlorbenzolsulfochlorid 292, 321, 324.
$C_6H_3O_3NClBr$ Chlorbromnitrophenol 82, 135.
$C_6H_3O_3NBrJ$ Bromjodnitrophenol 82, 136.
$C_6H_4O_2N_2ClBr$ Chlorbromnitranilin 149, 185, 187.
$C_6H_4O_2ClBrS$ Brombenzolsulfochlorid 291, 314.
— Chlorbenzolsulfobromid 291, 315.
$C_6H_4O_2ClJS$ Jodbenzolsulfochlorid 291, 314.
$C_6H_4O_4NClS$ Nitrobenzolsulfochlorid 293, 327.
$C_6H_4O_5NClS$ Chlornitrobenzolsulfonsäure $+ 2H_2O$ 293, 328.
$C_6H_5O_2NCl_2S$ Dichlorbenzolsulfonimid 289, 303.
$C_6H_5O_2NCl_2S$ Dichlorbenzolsulfamid 293, 326.
$C_6H_6O_2NClS$ Chlorbenzolsulfamid 293, 325.
$C_6H_6O_2NBrS$ Brombenzolsulfamid 293, 325.
$C_6H_6O_3NBrS$ Bromaminobenzolsulfonsäure 294, 337.
$C_6H_3O_2ClBrJS$ Bromjodbenzolsulfochlorid 292, 320.
— Chlorjodbenzolsulfobromid 292, 320.

C_7.

C_7H_8 Toluol 353.
$C_7H_3Br_5$ Pentabromtoluol 356, 362.
$C_7H_5Br_3$ Tribromtoluol 353, 359, 360, 361.
C_7H_6O Benzaldehyd, Derivate 434 f., 445 f.
$C_7H_6O_2$ Benzoësäure 448, 456. Salze 448, 456.
$C_7H_6O_3$ Oxybenzoësäure 453, 493. Salze 453, 494, 497.
$C_7H_6O_4$ Protokatechusäure 454.
$C_7H_6O_5$ Gallussäure $+ H_2O$ 454, 501.
$C_7H_6N_2$ Aminobenzonitril 146, 175.
C_7H_7N Isobenzaldoxim $+ HCl$ 435, 447.
C_7H_7Br Bromtoluol 353.
$C_7H_8O_2$ Guajakol 73, 87.
$C_7H_8O_2$ Methylphendiol (Orcin) $+ H_2O$ 358, 370.
$C_7H_8N_2$ Benzamidin, Salze 521, 542 f.
$C_7H_8N_2$ Anilincyanid, Verb. m. Platocyanid 146, 172.
— — Verb. m. Cobalticyanid 146, 173.
C_7H_9N Toluidin $+ HCl$ 374, 375, 380, 381.
— — $+ HBr$ 375, 380.
— — $+ H_2SnCl_6$ 375, 381 f.
— — $+ H_2Pt(CN)_4$ 375, 381.
— — $+ HNO_3$ 375, 382.
— — $+ C_2O_4H_2 . \frac{1}{2}H_2O$ 375, 383.
— — $+ C_6H_2(NO_2)_3(OH)$ 375, 383.
C_7H_9N Benzylamin, Salze 434.
C_7H_9N Methylanilin, $+ HBr . CdBr_2$ 150, 191.
— — Verb. m. $SnBr_4$ 150.
$C_7H_{10}N_2$ Toluylendiamin 380.
— — $+ H_2SO_4 + 2H_2O$ 380, 403.
$C_7H_{10}N_2$ Tolylhydrazin 380, 404.
$C_7H_{10}N_4$ Aminophenylguanidin $+ NO_3H$ 166, 266.
$C_7H_2Br_3N$ Tribrombenzonitril 3, 8.
$C_7H_3O_8N_3$ Trinitrobenzoësäure 451, 487.
$C_7H_4OCl_4$ Tetrachlorkresol 433, 438.

$C_7H_4O_3Cl_2$ Dichlorsalicylsäure 454, 498.
$C_7H_4O_5N_2$ Dinitrobenzaldehyd 435, 445.
$C_7H_4O_6N_2$ Dinitrobenzoësäure 451, 482, 483, 484, 485. Salze 766.
$C_7H_4O_{10}N_6$ Tetranitrophenylmethylnitramin 150, 192.
$C_7H_5OCl_3$ Trichlorkresol 433, 438.
$C_7H_5O_2Cl$ Chlorbenzoësäure 449, 463, 466.
$C_7H_5O_2Br$ Brombenzoësäure 449, 464, 465, 468.
$C_7H_5O_2J$ Jodbenzoësäure 449, 465, 466, 469.
$C_7H_5O_2F$ Fluorbenzoësäure 449, 463.
$C_7H_5O_2Br_3$ Tribromorcin 358, 371.
$C_7H_5O_3N$ Nitrobenzaldehyd 434.
$C_7H_5O_4N$ Nitrobenzoësäure 450, 451, 472, 475, 477.
— — Salze 450, 451, 473 f.
$C_7H_5O_5N$ Nitrosalicylsäure 454, 499.
— — $+ H_2O$ 454, 499.
$C_7H_5O_6N_3$ Trinitrotoluol 357, 364, 365, 766.
$C_7H_5O_7N_3$ Trinitroanisol 80, 126.
$C_7H_5O_8N_5$ Trinitrophenylmethylnitramin 150, 192.
$C_7H_5Br_2J$ Dibromjodtoluol 356, 362.
$C_7H_6OCl_2$ Dichloranisol 74, 93.
$C_7H_6OCl_2$ Dichlorkresol 358, 369.
$C_7H_6OBr_2$ Dibromkresol 358, 370.
$C_7H_6O_3N_2$ Formonitranilid 157, 225.
$C_7H_6O_3N_2$ Nitrobenzamid 518, 525.
$C_7H_6O_4N_2$ Dinitrotoluol 356, 363, 364.
$C_7H_6O_4N_2$ Nitroaminobenzoësäure 455, 510.
$C_7H_6O_5N_2$ Dinitroanisol 77, 78, 115, 116.
$C_7H_6O_5S$ Sulfobenzoësäure 545. Salze 545, 546—551.
$C_7H_6O_6N_2$ Dinitrohydrotoluchinon 359, 371.
$C_7H_6O_6S$ Oxysulfobenzoësäure, *Ca*-Salz 545, 549. *K*-Salz $+ HF$ 545, 550.
$C_7H_6O_7N_4$ Trinitroanisidin 150, 190.
C_7H_7ON Formanilid 157, 223.
C_7H_7ON Benzamid 517, 523.
$C_7H_7O_2N$ Nitrotoluol 356, 362.
$C_7H_7O_2N$ Aminobenzoësäure 455, 508, 509.
$C_7H_7O_2N$ Benzhydroxamsäure 520, 536.
$C_7H_7O_2N_2$ Nitroformaldehydphenylhydrazon 170, 287.
$C_7H_7O_3N$ Nitrosoguajacol 76, 103.
$C_7H_7O_3N$ Nitrophenolmethyläther 77, 108, 109.
$C_7H_7O_3N$ Nitrosoorcin 358[10]).
$C_7H_7O_3N$ Nitrokresol 358, 369.
$C_7H_7O_4N_3$ Dinitromethylanilin 150, 194.
$C_7H_7O_4N_3$ Dinitrotoluidin 376, 387.
$C_7H_7O_5N$ Nitromethylpyrogallol 81, 130.
$C_7H_7O_5P$ Benzophosphinsäure 546, 555.
C_7H_7NBr Dibromtoluidin 376, 385.
$C_7H_8ON_2$ Phenylharnstoff 166, 261.
$C_7H_8ON_2$ Aminobenzamid 518, 527.
$C_7H_8ON_2$ Benzenylamidoxim 521, 541.
$C_7H_8O_2N_2$ Diazobenzolsäuremethylester 170.
$C_7H_8O_2N_2$ Nitrotoluidin 376, 385, 386.
$C_7H_8O_2S$ Methylphenylsulfon 296, 346.
$C_7H_8O_2S$ Toluolsulfinsäure, *Na*-Salz 408, 427.
$C_7H_8O_2S_2$ Toluolthiosulfonsäure, Salze 407, 424.
$C_7H_8O_3S$ Toluolsulfonsäure 405, 406.
— — -Monohydrat 406, 417.
— —, Salze 405 f., 409 f.
$C_7H_8O_4S$ Kresolsulfonsäure, *K*-Salz 406, 417.
C_7H_8NBr Bromtoluidin 376, 385.
— — $+ HCl$ 375, 384.
$C_7H_8N_2S$ Phenylthioharnstoff 166, 263.
C_7H_9ON Aminokresol 376, 377, 388.
C_7H_9ON Benzylhydroxylamin, Salze 434, 441 f.
$C_7H_9O_2N$ Aminoguajacol $+ HCl$ 150, 190.
$C_7H_9N_3S$ Phenylsulfosemicarbazid 170, 287.
$C_7H_2OClBr_3$ Trichlorbenzoylchlorid 517, 522.
$C_7H_2O_4NCl_3$ Trichlornitrobenzoësäure 453, 492.
— — $+$ Chloroform 453, 493.
$C_7H_3O_3N_2Cl_3$ Trichlornitrobenzamid 518, 526.
$C_7H_3O_4N_2Br_3$ Tribromdinitrotoluol 358, 367, 368.
$C_7H_3O_6N_3Br_2$ Dibromtrinitrotoluol 357, 366.
$C_7H_4ONCl_3$ Trichlorbenzamid 518, 524.
C_7H_4ONBr Tribrombenzamid 518, 524.
$C_7H_4O_2NBr_3$ Tribromnitrotoluol 357, 367.
$C_7H_4O_3SCl_2$ Sulfobenzoësäuredichlorid 546, 552.
$C_7H_4O_4NCl$ Chlornitrobenzoësäure 452, 453, 487, 488, 489, 491, 492.
$C_7H_4O_4NBr$ Bromnitrobenzoësäure 452, 490. Salze 452, 490.
$C_7H_4O_4N_2Br_2$ Dibromdinitrotoluol 357, 366.
$C_7H_4O_5N_2Cl_2$ Dichlordinitroanisol 83, 139.
$C_7H_5ONBr_2$ Dibrombenzamid 517, 518, 524.
$C_7H_5O_2NCl_2$ Nitrobenzalchlorid 435, 445.
$C_6H_5O_3NJ_2$ Dijodnitroanisol 83, 138.
$C_7H_5O_3NS$ Benzoësäuresulfinid 546, 554.
$C_7H_5O_3N_2Cl$ Chlornitrobenzamid 518, 525, 526.
$C_7H_5O_3ClS$ Benzaldehydsulfosäurechlorid 766.
$C_7H_5O_4N_2Cl$ Chlordinitrotoluol 357, 366.
$C_7H_5O_4N_2Cl$ Dinitrobenzylchlorid 433, 437.
$C_7H_5O_4S_2Cl_3$ Chlortoluoldisulfonchlorid 407, 426.
C_7H_6ONCl Chlorbenzamid 517, 523.
C_7H_6ONBr Formobromanilid 157, 224.
$C_7H_6O_2NCl$ Chloraminobenzoësäure 455, 509.
$C_7H_6O_2NBr$ Bromnitrotoluol 357, 365.

$C_7H_6O_2N_2S$ Cyanbenzolsulfamid 293, 326.
$C_7H_6O_2Cl_2S$ Dichlormethylphenylsulfon 296, 348.
$C_7H_6O_2Br_2S$ Dibrommethylphenylsulfon 296, 348.
$C_7H_6O_3Br_2S$ Dibrombenzolsulfonsäuremethylester 291, 313.
$C_7H_6O_4ClS$ Nitrobenzylsulfonchlorid 434, 440.
$C_7H_6O_4Cl_2S_2$ Toluoldisulfonchlorid 407, 425, 426.
$C_7H_7O_2ClS$ Chlormethylphenylsulfon 296, 346.
$C_7H_7O_2ClS$ Toluolsulfonchlorid 407, 423.
$C_7H_7O_2BrS$ Brommethylphenylsulfon 296, 347.
$C_7H_7O_2JS$ Jodmethylphenylsulfon 296, 347.
$C_7H_7O_3ClS$ Chlortoluolsulfonsäure, Salze 407, 424 f.
$C_7H_7O_6NS$ Nitrokresolsulfonsäure, Na-Salz 405, 413.
C_7H_8ONJ Jodanisidin + $C_6H_2(NO_2)_3(OH)$ 150, 189.
$C_7H_9O_2NS$ Toluolsulfonamid 405, 406, 407, 413, 416, 423.
$C_7H_9O_3NS$ Aminotoluolsulfonsäure 405, 414.
— — -Monohydrat 406, 417.
— —, Salze 406.
$C_7H_9O_6NS_2$ Toluidindisulfonsäure, Ba-Salz 407, 425.
$C_7H_3O_5NCl_2S$ Nitrosulfobenzoësäuredichlorid 546, 553.
$C_7H_4O_2NClS$ Cyanbenzolsulfochlorid 294, 315.

C_8.

C_8H_{10} Xylol 661, 663.
$C_8H_4O_3$ Phtalsäureanhydrid 700, 712.
$C_8H_4N_2$ Phenylendicarbylamin 169, 281.
$C_8H_6O_3$ Benzaldehydcarbonsäure 700, 717. Ca-Salz 700, 717.
$C_8H_6O_4$ Phtalsäure 701, 722. Salze 701, 724 f.
$C_8H_6O_4$ Isophtalsäure, Ba-Salz 702, 730.
$C_8H_6O_6$ Dioxyphtalsäure + H_2O 704, 737.
$C_8H_6Cl_4$ Xyloltetrachlorid 698, 699, 706.
$C_8H_6Br_4$ Xyloltetrabromid 698, 699, 707, 708.
C_8H_8O Phenyläthylenoxyd (polym.) 699, 709.
C_8H_8O Acetophenon 557.
$C_8H_8O_2$ Phenylessigsäure 556.
$C_8H_8O_2$ Dimethylchinon 662, 670.
$C_8H_8O_3$ Vanillin 435, 446.
— Isovanillin 435, 446.
$C_8H_8O_3$ Anissäure 454, 504.
$C_8H_8O_3$ Mandelsäure 556, 559. NH_4-Salz 556, 560.
$C_8H_8O_4$ Oxyphenoxyessigsäure 73, 88.
$C_8H_8O_4$ Dimethoxychinon 84, 144.
$C_8H_8O_5$ Gallussäuremethylester 454, 502.
$C_8H_8Cl_2$ Xyloldichlorid 698, 699, 705, 706 Anm., 707.
$C_8H_8Br_2$ Dibromxylol 661, 664.
$C_8H_8Br_2$ Xyloldibromid 698, 699, 705, 706, 707.
$C_8H_9O_2$ Dimethylchinol 662.
$C_8H_{10}O$ Xylenol 662, 668.
$C_8H_{10}O_2$ Dimethylphendiol 662, 668.
$C_8H_{10}O_2$ Tolylenalkohol 699.
$C_8H_{10}O_3$ Dimethylpyrogallol 73, 89.
$C_8H_{10}O_3$ Vanillylalkohol 433, 439.
$C_8H_{10}O_3$ Trioxydimethylbenzol 662, 669. + $3H_2O$ 662, 669.
$C_8H_{10}N_2$ Phenylacetamidin + $H_2S_2O_3$ 556, 558.
$C_8H_{11}N$ Dimethylanilin, Verb. m. HCl und $SnCl_4$ 151, 192.
— —, Verb. m. HBr und $PtBr_4$ 151, 193.
— —, Verb. m. Alloxandisulfit-Tetrahydrat 151, 196.
$C_8H_{11}N$ Phenyläthylamin + HCl 535, 538.
$C_8H_{11}N$ Xylidin + HCl 662, 671.
— — + HBr 662, 671.
$C_8H_{12}N_2$ Dimethylphenylhydrazin + HJ 169, 282.
C_8OCl_8 Anhydrotetrachlordi-[dichloroxymethyl-]benzol 699, 710.
$C_8H_2O_2Cl_4$ Dichlorterephtalsäurechlorid 699, 711.
$C_8H_3O_3Cl_5$ Pentachlorphenolacetat 75, 96.
$C_8H_3O_3Cl$ Chlorphtalsäureanhydrid 700, 713.
$C_8H_4OCl_4$ Trichlormethylbenzolcarbonsäurechlorid 699, 709.
$C_8H_4OCl_4$ Anhydrodi-[dichloroxymethyl-]benzol 699, 709.
$C_8H_4NCl_3$ Cyanbenzotrichlorid 433, 436.
C_8H_5ON Benzoylcyanid 547, 522.
$C_8H_5O_2N$ Phtalimid 700, 713.
$C_8H_5O_4Br$ Bromisophtalsäure, NH_4-Salz 702, 732.
$C_8H_5O_9N_3$ Trinitrobenzoësäuremethylnitramid + C_6H_6 518, 530.
$C_8H_5Cl_3Br_2$ Phenyltrichlordibromäthan 535.
$C_8H_6O_2N_2$ Phtalhydrazid 700.
$C_8H_6O_2J_2$ Dijodphenolacetat 74, 93.
$C_8H_6O_3Cl_4$ Chlorprod. d. Phloroglucindimethyläthers 76.
$C_8H_6O_4N_2$ Nitrophenylglyoxylamid 557, 566.

$C_8H_6O_8N_2$ Dinitromethylhypogallussäure $+ H_2O$ 454, 504.
$C_8H_6O_{10}N_6$ Pentanitrodimethylanilin 152, 202.
C_8H_6NCl Cyanbenzylchlorid 433, 436, 437.
C_8H_6NBr Cyanbenzylbromid 433, 436.
C_8H_6NBr Brombenzylcyanid 433, 435.
C_8H_7ON Oxybenzylcyanid 433, 438.
C_8H_7OCl Chloracetophenon 557, 564, 767.
C_8H_7OBr Bromacetophenon 557, 564, 767.
$C_8H_7O_2N$ Nitrosoacetophenon 557, 564.
$C_8H_7O_2Cl$ Chlorbenzoësäuremethylester 449, 469.
$C_8H_7O_2Br$ Brombenzoësäuremethylester 449, 470.
$C_8H_7O_2Br$ Bromphenylessigsäure 556, 559.
$C_8H_7O_2J$ Jodbenzoësäuremethylester 449, 471.
$C_8H_7O_3N$ Phtalaminsäure, K-Salz 700, 719.
$C_8H_7O_4N$ Nitrophenolacetat 77, 110.
$C_8H_7O_4N$ Nitrobenzoësäuremethylester 451, 481.
$C_8H_7O_4N$ Nitrophenylessigsäure 556, 559.
$C_8H_7O_4N$ Nitromethylbenzolcarbonsäure 676, 679.
$C_8H_7O_6N_3$ Trinitroxylol 661, 662, 664, 665, 667.
$C_8H_7O_8N_5$ Trinitroäthylnitranilin 153, 204.
$C_8H_8O_2N_2$ Acetnitrosoanilid 159, 233.
$C_8H_8O_2N_4$ Dimethylnitrophenylcyclotriazon 661, 665.
$C_8H_8O_3N_2$ Acetnitroanilid 159, 233, 234.
$C_8H_8O_4N_2$ Dinitroxylol 661, 666, 667.
$C_8H_8O_4S$ Phenylsulfonessigsäure und Salze 296, 350.
$C_8H_8O_6N_4$ Trinitrodimethylanilin 152, 201.
C_8H_9ON Acetanilid 157, 225.
— — $+ HBr.J_2$ 157, 226.
— — $+ HJ.J_2$ 157 (s. a. Anm.).
$C_8H_9O_2N$ Anilinoëssigsäure $+ HCl$ 156, 217.
$C_8H_9O_2N$ Acetaminophenol 160, 240.
— — $+ 3HF.H_2O$ 160.
$C_8H_9O_2N$ Glykolsäureanilid 161, 243.
$C_8H_9O_2N$ Phenylcarbaminsäuremethylester 164, 255.
$C_8H_9O_2N$ Benzhydroxamsäuremethyläther 520, 537.
$C_8H_9O_2N$ Methylbenzhydroximsäure 520, 538.
$C_8H_9O_2N$ Tolhydroxamsäure 676, 683.
$C_8H_9O_2N$ Benzylamincarbonsäure $+ HCl$ 700, 718.
$C_8H_9O_3N$ Nitrophenoläthyläther 77, 109.
$C_8H_9O_4N$ Nitrobrenzkatechindimethyläther 80, 126.
$C_8H_9O_4N_3$ Dinitrodimethylanilin 152, 199, 200.
$C_8H_9O_4N_3$ Dinitroäthylanilin 153, 203.
$C_8H_9O_5N$ Nitrodimethylpyrogallol $+ C_2H_6O$ 84, 130.
$C_8H_9O_5N_3$ Dinitrodimethylaminophenol 152, 204.
C_8H_9NS Phenylacetthiamid 557, 564.
$C_8H_{10}ON_2$ Nitrosodimethylanilin 151, 197.
— —, Verb. m. Benzol 151, 197.
— —, Verb. m. Anilin 151, 197.
— —, Verb. m. Oxalsäure 151, 198.
$C_8H_{10}ON_2$ Acetylphenylhydrazin 469, 284.
$C_8H_{10}ON_2$ Benzenylamidoximmethyläther 521, 541.
$C_8H_{10}ON_2$ Homobenzenylamidoxim 676, 684.
$C_8H_{10}O_2N_2$ Nitrodimethylanilin 151, 198.
$C_8H_{10}O_2S$ Äthylphenylsulfon 296, 349.
$C_8H_{10}O_2S$ Methyltolylsulfon 408, 427.
$C_8H_{10}O_3S$ Xylolsulfonsäure, Salze 663, 673 f.
$C_8H_{10}O_6N_2$ Harnstoffgallat 454, 502.
$C_8H_{10}N_2S$ Phenyliminothiocarbaminsäuremethylester 165, 260.
$C_8H_{10}N_2S$ Tolylthioharnstoff 379, 401.
$C_8H_{11}ON_3$ Methoxyphenylguanidin $+ HCl$ 166, 266.
$C_8H_{11}O_2N$ Äthoxyaminophenol $+ HCl$ 150.
$C_8H_{11}NBr$ Äthylanilinbromhydrat 152, 202.
— —, Verb. m. $CdBr_2$ 153.
— —, Verb. m. $SnBr_4$ 153, 203.
$C_8H_{11}NJ$ Äthylanilinjodhydrat 152, 203.
$C_8H_4O_2NCl$ Chlorylphtalimid 700, 714.
$C_8H_5O_3N_2Cl_3$ Trichlornitrobenzoësäuremethylamid 518, 529.
$C_8H_5O_3N_2Br_3$ Acettribromnitranilid 160, 240.
$C_8H_5O_5NS$ Phtalimidsulfonsäure, NH_4-Salz 700, 715.
$C_8H_5O_6N_2Cl_2$ Dinitrochlormethylbenzolcarbonsäure, Ba-Salz 676, 680.
$C_8H_6O_3N_2Cl_2$ Acetdichlornitranilid 160, 239.
$C_8H_6O_3N_2Br_2$ Acetdibromnitranilid 160, 240.
$C_8H_6O_3N_2J_2$ Acetdijodnitranilid 160, 239.
$C_8H_6O_4NCl$ Chlornitrobenzoësäuremethylester 452, 453, 488, 489, 492.
$C_8H_6O_4NCl$ Chlornitromethylbenzolcarbonsäure, Mg-Salz 676, 679.
$C_8H_7ONCl_2$ Dichloracetanilid 157, 226.
$C_8H_7ONCl_2$ Acetdichloranilid 158, 230.
$C_8H_7ONBr_2$ Acetdibromanilid 158, 232.
$C_8H_7O_2NCl_2$ Nitrodichlorxylol 661, 665.
$C_8H_7O_3N_2Cl$ Chlornitrobenzoësäuremethylamid 518, 529.
$C_8H_7O_3N_2Cl$ Acetchlornitranilid 160, 236.
$C_8H_7O_3N_2Br$ Acetbromnitranilid 159, 234, 235, 236, 237.

$C_8H_7O_3N_2J$ Acetjodnitranilid 160, 235.
C_8H_8ONCl Acetchloranilid 158, 228.
C_8H_8ONCl Methylphenylharnstoffchlorid 166, 262.
C_8H_8ONCl Chlorbenzoësäuremethylamid 518, 527.
C_8H_8ONBr Acetbromanilid 158, 228. Verb. m. $HJ.J_2$ 158, 230.
C_8H_8ONJ Acetjodanilid 158, 227, 229.
$C_8H_8O_2Cl_2S$ Dichlormethyltolylsulfon 408, 429.
$C_8H_8O_2Br_2S$ Dibrommethyltolylsulfon 408, 429.
$C_8H_8O_3Br_2S$ Dibrombenzolsulfonsäureäthylester 291, 313.
C_8H_9ONS Thiophenylcarbaminsäuremethylester 165, 259.
$C_8H_8O_7N_2S$ Dinitroxylolsulfonsäure, Salze 663, 675.
$C_8H_9O_2ClS$ Chlormethyltolylsulfon 408, 428.
$C_8H_9O_2BrS$ Brommethyltolylsulfon 408, 428.
$C_8H_9O_2JS$ Jodäthylphenylsulfon 296, 349.
$C_8H_9O_2JS$ Jodmethyltolylsulfon 408, 428.
$C_8H_9O_5NS$ Sulfophenylglycin $+ H_2O$ 294, 336.
$C_8H_9O_5NS$ Nitroxylolsulfonsäure, Salze 663, 674.
$C_8H_{10}ONBr$ Bromaminophenoläthyläther 150, 189.
$C_8H_6O_3N_2JBr$ Acetjodbromnitranilid 160, 238.
$C_8H_7ONClBr$ Acetbromchloranilid 158, 231.
$C_8H_8O_3ClJS$ Jodchlorbenzolsulfonsäureäthylester 291, 314.

C_9.

C_9H_{12} Trimethylbenzol 744.
$C_9H_6O_2$ Cumarin 574, 620.
$C_9H_8O_2$ Hydrocumarin 568, 580.
$C_9H_8O_2$ Zimmtsäure 573, 613—617.
$C_9H_8O_2$ Atropasäure 575, 623.
$C_9H_8O_4$ Normekoninmethyläther 699, 711.
$C_9H_9Br_3$ Tribrommesitylen 744, 746.
$C_9H_{10}O_2$ Phenylpropionsäure 567, 578.
$C_9H_{10}O_2$ Mesitylensäure 745, 752.
$C_9H_{10}O_3$ Phenolpropylsäure 568, 579.
$C_9H_{10}O_3$ Oxyhydroatropasäure 570, 595.
$C_9H_{10}O_4$ Methoxymandelsäure 556, 560. $+ 2H_2O$ 556, 561, 562.
$C_9H_{10}O_4$ Dioxyphenylpropionsäure 568, 580.
$C_9H_{10}O_4$ Phenylglycerinsäure 569, 588.
$C_9H_{10}O_5$ Gallussäureäthylester 454, 502.
$C_9H_{11}N_3$ Äthenyltriaminotoluol $+ H_2O$ 380, 404.
$C_9H_{12}O_3$ Trimethylpyrogallol 73, 90.
$C_9H_{12}O_3$ Trimethylphloroglucin-Trihydrat 744, 748.
$C_9H_{12}O_4$ Methoxydimethylphentriol 662, 670.
$C_9H_{13}N_5$ Toluyldiguanidin $+ H_2PtCl_6$ 379, 402.
$C_9H_{15}N$ Phenyltrimethylammonium, Salze 151, 193.
$C_9H_6O_2Br_2$ Dibromzimmtsäure 574, 618.
C_9H_7OCl Chlorzimmtaldehyd 573, 612.
C_9H_7OBr Bromzimmtaldehyd 573, 612.
$C_9H_7O_2Cl$ Chlorzimmtsäure 574, 617.
$C_9H_7O_2Br$ Bromzimmtsäure 574, 618.
$C_9H_7O_2Br_3$ Phenyltribrompropionsäure 569, 586.
$C_9H_7O_6N$ Nitrophtalmethylestersäure 702, 728.
$C_9H_8O_2Cl_2$ Zimmtsäuredichlorid 568, 581, 583.
$C_9H_8O_2Cl_2$ Phenyldichlorpropionsäure 568, 581.
$C_9H_8O_2Br_2$ Phenyldibrompropionsäure 568, 582.
$C_9H_8O_3Cl_2$ Dichlorsalicylsäureäthylester 454, 498.
$C_9H_8O_3Br_2$ Dibromsalicylsäureäthylester 454, 498.
$C_9H_8O_5S$ Äthylsulfobenzoësäure, NH_4-Salz 545, 550.
$C_9H_8O_5S$ Sulfobenzoësäuredimethylester 545, 551.
$C_9H_8O_6N_2$ Dinitrobenzylacetat 433, 438.
$C_9H_8O_6N_4$ Nitroverbindung aus Diäthyltoluidin 378, 397.
$C_9H_8O_7N_2$ Dinitrohydrotoluchinonacetat 359, 372.
$C_9H_8O_7N_2$ Methylätherdinitrosalicylsäuremethylester 454, 503.
$C_9H_8O_7N_2$ Dinitrohydrocumarsäure 568, 580.
$C_9H_8O_8N_4$ Trinitromethylphenylcarbaminsäuremethylester 164, 257.
C_9H_9ON Methylphtalimidin 699, 711.
$C_9H_9O_2N$ Methoxymandelsäurenitril 556.
$C_9H_9O_2Br$ Phenylbrompropionsäure 568, 581.
$C_9H_9O_3Br$ Brommesitylensäure 745, 752. Ba-Salz 745, 753.
$C_9H_9O_3N$ Benzoylacethydroxamsäure 521, 544.
$C_9H_9O_3N$ Hippursäure 519, 531. Salze 519, 532.
$C_9H_9O_3N$ Acetylaminobenzoësäure 455, 513.
$C_9H_9O_3Cl$ Phenylchlormilchsäure 569, 586.
$C_9H_9O_3Br$ Phenylbrommilchsäure 569, 587. $+ H_2O$ 569, 587.
$C_9H_9O_3Br_3$ Tribromtrimethylpyrogallol 76, 102.
$C_9H_9O_4N$ Nitromesitylensäure 745, 753.

$C_9H_9O_4N$ Nitrobenzoësäureäthylester 450, 451, 474, 477, 481.
$C_9H_9O_4N_3$ Dinitroallylanilin 156, 215.
$C_9H_9O_6N$ Nitrodimethoxybenzoësäure 454, 505.
$C_9H_9O_6N_3$ Dinitromethylphenylcarbaminsäuremethylester 164, 256.
$C_9H_9O_6N_3$ Trinitromesitylen 744, 747.
$C_9H_9O_8N_3$ Trinitroïsopropylnitranilin 155, 211.
$C_9H_9NS_2$ Phenyldithiocarbaminsäureäthylester 165, 260.
$C_9H_{10}ON_2$ Anilinoïsonitrosoaceton 156, 219.
$C_9H_{10}O_3N_2$ Nitroacettoluid 379).
$C_9H_{10}O_4N_2$ Nitrophenylaminopropionsäure + HCl 569, 590.
$C_9H_{10}O_4N_2$ Nitromethylphenylcarbamidsäuremethylester 164, 256.
$C_9H_{10}O_4N_2$ Dinitromesitylen 744, 747.
$C_9H_{10}O_4S$ Tolylsulfonessigsäure 409, 431.
$C_9H_{10}O_5S$ Sulfophenylpropionsäure 570, 593.
$C_9H_{10}O_7N_2$ Dinitrotrimethylpyrogallol 81, 131.
$C_9H_{11}ON$ Methylacetanilid 161, 244.
$C_9H_{11}ON$ Propionanilid 163, 251.
$C_9H_{11}ON$ Acettoluid 378, 398, 399.
$C_9H_{11}ON$ Nitrosomesitylen 744.
$C_9H_{11}O_2N$ Acetanisid 161, 241.
$C_9H_{11}O_2N$ Milchsäureanilid 163, 252.
$C_9H_{11}O_2N$ Methylphenylcarbaminsäuremethylester 164, 255.
$C_9H_{11}O_2N$ Dimethylaminobenzoësäure 455, 511.
$C_9H_{11}O_2N$ Benzhydroxamsäureäthyläther 520, 537.
$C_9H_{11}O_2N$ Äthylbenzhydroximsäure 520, 538, 539.
$C_9H_{11}O_2N$ Phenylaminopropionsäure 569, 590.
$C_9H_{11}O_2N$ Tolhydroxamsäuremethyläther 676, 683.
$C_9H_{11}O_2N$ Nitromesitylen 744, 747.
$C_9H_{11}O_2N_3$ Dinitromethyläthylanilin 153, 204.
$C_9H_{11}O_2N_3$ Nitrosoäthylphenylharnstoff 166, 262.
$C_9H_{11}O_3N$ Methoxymethylanthranilsäure 455, 514. Salze 455, 514 f.
$C_9H_{11}O_3N$ Damascenin, Salze 455, 516 f.
$C_9H_{11}O_3N$ Oxyphenylaminopropionsäure + HCl 569, 590.
— — + H_2SO_4 570, 591.
$C_9H_{11}O_3Br$ Trimethoxybrombenzol 76, 102.
$C_9H_{11}O_4N_3$ Dinitroïsopropylanilin 155, 210.
$C_9H_{11}O_5N$ Nitrotrimethylpyrogallol 81, 131.
$C_9H_{11}NS$ Iminomerkaptophenylmethan + HJ 519, 535.
$C_9H_{12}ON_2$ Homobenzenylamidoximmethyläther 677, 685.
$C_9H_{12}ON_2$ Benzenylamidoximäthyläther 521, 542.
$C_9H_{12}O_2N_2$ Nitrodimethyltoluidin 377, 388.
$C_9H_{12}O_2S$ Propylphenylsulfon 296, 351.
$C_9H_{12}O_2S$ Äthyltolylsulfon 408, 430.
$C_9H_{12}O_3S$ Oxyisopropylphenylsulfon 296, 351.
$C_9H_{12}O_3S$ Toluolsulfonsäureäthylester 407, 422.
$C_9H_{12}O_3S$ Mesitylensulfonsäure + $2H_2O$ 745, 751.
$C_9H_{12}O_3S$ Pseudocumolsulfonsäure + $2H_2O$ 745, 750.
$C_9H_{12}O_4N_4$ Benzylidendiisonitraminmethylester 435, 447.
$C_9H_{13}ON_3$ Äthylphenylsemicarbazid 170, 287.
$C_9H_{13}O_2N_3$ Nitrodiaminomesitylen 744, 749.
$C_9H_{13}O_2P$ Pseudocumylphosphinige Säure 745, 751.
$C_9H_{13}O_3N$ Aminotrimethylpyrogallol 150, 190.
$C_9H_{13}O_5N_3$ Nitrophenyltrimethylammoniumnitrat 152, 199.
$C_9H_{13}NCl_2$ Chlorphenyltrimethylammoniumchlorid 151, 196.
$C_9H_{14}NCl_2$ Phenyltrimethylammoniumchlorid, Verb. m. $PtCl_4$ 151, 193.
$C_9H_{14}NJ$ Phenyltrimethylammoniumjodid + J_2 151.
— — + J_4 151, 193.
— — + J_6 151.
— — Verb. m. ZnJ_2 151, 193.
$C_9H_6O_2NCl_3$ Trichloräthylidenaminobenzoësäure 455, 513.
$C_9H_7O_3NCl_2$ Dichlortoluchinonoximacetat 766.
$C_9H_7O_3N_2Cl_3$ Trichlornitrobenzoësäuredimethylamid 518, 530.
$C_9H_7O_7NS$ Nitrosulfobenzoësäuredimethylester 545, 552.
$C_9H_8O_2ClBr$ Phenylchlorbrompropionsäure 568, 582.
$C_9H_8O_4NBr$ Bromnitrobenzoësäureäthylester 452, 453, 489.
$C_9H_8O_5NCl$ Nitrochlorphenylmilchsäure 569, 587.
$C_9H_9O_2N_2J$ Acetyljodphenylharnstoff 166.
$C_9H_9O_3N_2Cl$ Chlornitrobenzoësäuredimethylamid 518, 528, 529.
$C_9H_9O_4N_2Br$ Bromdinitromesitylen 744, 748.
$C_9H_9O_5SBr$ Bromsulfophenylpropionsäure + $3H_2O$ 570, 593.
— —, Ca-Salz 570, 594.
— —, Ba-Salz 570, 594.

$C_9H_{10}ONCl$ Chloracettoluid 379, 400.
$C_9H_{10}ONCl$ Chlorbenzoësäuredimethylamid 518, 528.
$C_9H_{10}ONBr$ Brompropionanilid 163, 251.
$C_9H_{10}ONBr$ Brommethylacetanilid 162, 245.
$C_9H_{10}O_5NBr$ Bromnitrotrimethylyprogallol 83, 139.
$C_9H_{11}ONS$ Thiophenylcarbaminsäureäthylester 165, 259.
$C_9H_{11}O_2SCl$ Chloräthyltolylsulfon 408, 430.
$C_9H_{11}O_2SJ$ Jodäthyltolylsulfon 408, 430.
$C_9H_{11}O_4NS$ Sulfaminobenzoësäureäthylester 546, 554.
$C_9H_{13}O_2NS$ Pseudocumolsulfonamid 745, 750.
$C_9H_{13}O_2N_2Br$ Nitrophenyltrimethylammoniumbromid 152, 199.
$C_9H_{13}NClBr$ Chlorphenyltrimethylammoniumbromid 151, 196.
$C_9H_{16}O_3N_2S$ Tetramethylsulfaminbenzamid 546.

C_{10}.

$C_{10}H_{14}$ Durol 756, 758.
$C_{10}H_6O_8$ Pyromellithsäure $+ 2H_2O$ 757, 760.
$C_{10}H_8O_2$ Propioncumarin 625, 633.
$C_{10}H_8O_3$ Phenylbernsteinsäureanhydrid 624, 628 Anm., 629.
$C_{10}H_8O_3$ Dimethylphtalsäureanhydrid 756, 759.
$C_{10}H_8N_2$ Methylhomophtalonitril 555, 557.
$C_{10}H_{10}O_2$ Safrol 572, 603.
$C_{10}H_{10}O_2$ Phenylbutyrolacton 623, 625.
$C_{10}H_{10}O_2$ Methylzimmtsäure 624.
$C_{10}H_{10}O_3$ Oxyacetophenonacetat 557, 565.
$C_{10}H_{10}O_3$ Ferulaaldehyd 573, 642.
$C_{10}H_{10}O_3$ Methoxyzimmtsäure 574, 621.
$C_{10}H_{10}O_3$ Phenylisodioxybuttersäureanhydrid 624, 628.
$C_{10}H_{10}O_4$ Methylendioxyhydroatropasäure 570, 596.
$C_{10}H_{10}O_4$ Methylumbellsäure 575, 622.
$C_{10}H_{10}O_4$ Terephtalsäuredimethylester 702, 732.
$C_{10}H_{10}O_4$ Dimethylphtalsäure 756, 759.
$C_{10}H_{10}O_4$ Phtalsäuremonoäthylester 768.
$C_{10}H_{10}O_5$ Opiansäure, *Pb*-Salz 700, 717.
$C_{10}H_{10}O_6$ Hemipinsäure $+ H_2O$ 704, 737. $+ H_2O$ 704, 737, 738.
$C_{10}H_{12}O_2$ Tolylpropionsäure 677, 685.
$C_{10}H_{12}O_2$ Thymochinon 677, 687.
$C_{10}H_{12}O_2$ Cuminsäure 701, 719.
$C_{10}H_{12}O_3$ Äthylvanillin 435, 446.
$C_{10}H_{12}O_3$ Methoxyhydroatropasäure 570, 596.
$C_{10}H_{12}O_3$ Oxyisopropylbenzoësäure 701, 722.
$C_{10}H_{12}O_4$ Acetylvanillylalkohol 433, 440.
$C_{10}H_{12}O_4$ Phenyldioxybuttersäure 624, 626.
$C_{10}H_{12}O_4$ Dioxymethylbenzolmethyläthercarbonsäuremethylester 676, 680.
$C_{10}H_{12}O_5$ Dimethylisogallussäuremethylester 454, 505.
$C_{10}H_{12}O_5$ Trimethylgallussäure 454, 506.
— — Salze 454, 506.
$C_{10}H_{13}N$ Allylmethylanilin $+ C_6H_2(NO_2)_3(OH)$ 156, 216.
$C_{10}H_{14}O$ Thymol 677, 686.
$C_{10}H_{14}O_2$ Hydrochinondiäthyläther 73, 87.
$C_{10}H_{14}O_3$ Phloroglucindiäthyläther 73, 91.
$C_{10}H_{14}O_4$ Tetramethylapionol 74, 92.
$C_{10}H_{17}N$ Phenyldimethyläthylammonium, Salze 151, 194.
$C_{10}H_6O_4Cl_4$ Tetrachlorphtalsäuredimethylester 702, 728.
$C_{10}H_7O_4N$ Phtalylhydroxylaminacetat 700, 716.
$C_{10}H_7O_5N_3$ Diisonitrosonitroïsosafrolanhydrid 572, 606.
$C_{10}H_8ON$ Benzoylacetonamin 624, 630.
$C_{10}H_8O_2Br_2$ Propenyldibrombenzoësäure 701, 720.
$C_{10}H_8O_3N_2$ Diisonitrosoïsosafrolanhydrid 572, 607.
$C_{10}H_8O_4Cl_2$ Dichlorhydrochinondiacetat 75, 99.
$C_{10}H_8O_4Cl_2$ Dichlorterephtalsäuredimethylester 703, 732.
$C_{10}H_9O_2Cl_3$ Trichlormethylphenylcarbinolessigäther 699, 708.
$C_{10}H_9O_2Br$ Phenylbrombutyrolacton 623, 625.
$C_{10}H_9O_2Br$ Phenylisobromoxybuttersäureanhydrid 624, 627.
$C_{10}H_9O_2Br_3$ Tribrommethylphenylcarbinolessigäther 699, 708.
$C_{10}H_9O_3N$ Phtalyläthylhydroxylamin 700, 715.
$C_{10}H_9O_3Br$ Benzoylbrompropionsäure 624, 629.
$C_{10}H_9O_4N$ Nitrophenylmethylacrylsäure 624, 631.
$C_{10}H_9O_4N_3$ Diisonitrosonitroanetholanhydrid 571, 600.
$C_{10}H_9O_4Cl$ Chlorhydrochinondiacetat 75, 97.
$C_{10}H_9O_5N$ Nitrobenzoylessigsäuremethylester 570, 594.
$C_{10}H_9O_5N_3$ Diisonitrosonitroanetholperoxyd 571, 602.
$C_{10}H_9O_6N$ Nitrophtaläthylestersäure 702, 729.
$C_{10}H_9O_6N$ Nitroterephtalsäuredimethylester 703, 733.
$C_{10}H_{10}O_2N_2$ Diisonitrosoanetholanhydrid 571, 599.

$C_{10}H_{10}O_2Cl_2$ Phenyldichlorpropionsäuremethylester 568, 583.
$C_{10}H_{10}O_2Br$ Dibromcuminsäure 701, 720.
$C_{10}H_{10}O_2Br_2$ Phenyldibrompropionsäuremethylester 568, 584.
$C_{10}H_{10}O_2S$ Thiophenylcrotonsäure 297.
$C_{18}H_{10}O_3N_2$ Diisonitrosoanetholperoxyd 571, 604.
$C_{10}H_{10}O_4N_2$ Diisonitrosoisosafrol 572, 606.
$C_{10}H_{10}O_5N_2$ Acetylaminnitrotoluylsäure 676, 681.
$C_{10}H_{10}O_7N_2$ Ätherdinitrosalicylsäuremethylester 454, 503.
$C_{10}H_{10}O_8N_4$ Trinitromethylphenylcarbaminsäureäthylester 165, 258.
$C_{10}H_{11}OBr$ Bromacetylxylol 748, 754.
$C_{10}H_{11}O_2Cl$ Chlorthymochinon 677, 687, 688.
$C_{10}H_{11}O_2Br$ Bromthymochinon 677, 687, 689.
$C_{10}H_{11}O_2J$ Jodthymochinon 677, 688, 689.
$C_{10}H_{11}O_3N$ Benzoylsarkosin 549, 534.
$C_{10}H_{11}O_3N$ Benzoylalanin 549, 534.
$C_{10}H_{11}O_3N$ Phenacetursäure 556, 562.
$C_{10}H_{11}O_3N$ Methylbenzoylaminoessigsäure 676, 681, 682.
$C_{10}H_{11}O_3N$ Nitrocuminol 701, 722.
$C_{10}H_{11}O_4N$ Phenylasparaginsäure
— — $+ \frac{1}{2} HCl. H_2O$ 156.
$C_{10}H_{11}O_4N$ Oxyphenyloxaminsäureäthylester 167, 267.
$C_{10}H_{11}O_4N$ Methoxybenzoylglycocoll 549, 533, 534.
$C_{10}H_{11}O_4N$ Nitroeugenol 572, 602.
$C_{10}H_{11}O_4N$ Nitrocuminsäure 701, 721.
$C_{10}H_{11}O_6N_3$ Dinitromethylphenylcarbaminsäureäthylester 165, 258.
$C_{10}H_{12}O_2Br_2$ Dibromdioxymethyldibenzylbenzolmethyläther 745, 751.
$C_{10}H_{12}O_2S$ Allyltolylsulfon 409, 432.
$C_{10}H_{12}O_3N_2$ Aminophenacetursäure 557, 563.
$C_{10}H_{12}O_3N_2$ Diisonitrosoanethol 571, 597, 599.
$C_{10}H_{12}O_3N_2$ Acetylaminonitroxylol 662, 672.
$C_{10}H_{12}O_4S$ Phenylsulfonessigsäureäthylester 296, 350.
$C_{10}H_{12}O_4S$ Phenylsulfonbuttersäure 296, 297, 352.
$C_{10}H_{12}O_6N_4$ Trinitrodiäthylanilin 154, 209.
$C_{10}H_{12}O_6N_4$ Trinitroïsobutylanilin 155, 214.
$C_{10}H_{12}O_6S$ Oxyisopropylsulfobenzoësäure,
— — *K*-Salz 701, 722.
$C_{10}H_{12}N_2S$ Allylphenylthioharnstoff 166, 264.
$C_{10}H_{13}ON$ Äthylacetanilid 161, 244.
$C_{10}H_{13}ON$ Butyranilid 163, 252, 253.
$C_{10}H_{13}OJ$ Jodthymol 677, 686.
$C_{10}H_{13}O_2N$ Dimethylphenylbetaïn $+ HCl$ 156, 218.
— — $+ HBr$ 156, 218.
$C_{10}H_{13}O_2N$ Phenetidin 161, 242.
— — $+ 3 HF. 2 H_2O$ 160.
$C_{10}H_{13}O_2N$ Tolylurethan 379, 400.
$C_{10}H_{13}O_2N$ Propylbenzhydroxamsäure 520, 521, 540.
$C_{10}H_{13}O_2N$ Tolhydroxamsäureäthyläther 676, 684.
$C_{10}H_{13}O_2N$ Äthyltolhydroxamsäure 676, 684.
$C_{10}H_{13}O_2N$ Thymochinoxim 677, 690.
$C_{10}H_{13}O_3N$ Anishydroxamsäureäthyläther 520, 538.
$C_{10}H_{13}O_3N$ Äthylanishydroxamsäure 520, 540.
$C_{10}H_{13}O_3N$ Oxyphenylmethylaminopropionsäure $+ HCl$ 570, 591.
— — $+ H_2SO_4$ 570, 592.
$C_{10}H_{13}O_4N_3$ Dinitrodiäthylylanilin 154, 207, 208, 209.
$C_{10}H_{13}O_4N_3$ Dinitroïsobutylanilin 155, 214.
$C_{10}H_{14}ON_2$ Nitrosodiäthylanilin 153, 205.
$C_{10}H_{14}ON_2$ Äthenyl-Äthoxyphenylamidin 161, 243.
$C_{10}H_{14}ON_2$ Homobenzenylamidoximäthyläther 677, 685.
$C_{10}H_{14}ON_2$ Benzenylamidoximpropyläther 521, 542.
$C_{10}H_{14}O_2N_2$ Nitrodiäthylanilin 153, 206.
$C_{10}H_{14}O_2S$ Propyltolylsulfon 409, 431.
$C_{10}H_{14}O_3S$ Methylpropylbenzolsulfonsäure $+ 2 H_2O$ 678, 696. *Ca*-Salz 678, 696.
$C_{10}H_{14}O_4N_2$ Trimethylpyrogallolharnstoff 166, 262.
$C_{10}H_{15}ON$ Diäthylaminophenol 154, 210.
$C_{10}H_{15}ON$ Ephedrin, Pseudoephedrin 567, 576.
— — $+ HJ$ 567, 577.
$C_{10}H_{16}ON_2$ Diäthyldiaminophenol $+ 2 HCl$ 168, 279.
$C_{10}H_{16}VCl$ Diäthylanilinchlorhydrat, Verb. m. $SnCl_4$ 153, 205.
$C_{10}H_{16}NBr$ Diäthylanilinbromhydrat 153, 205. Verb. m. $SnBr_4$ 153, 205.
$C_{10}H_{16}NJ$ Phenyldimethyläthylammoniumjodid 154, 194.
— — $+ J_2$ 151.
— — Verb. m. ZnJ_2 154, 195.
$C_{10}H_{16}NJ$ Tolyltrimethylammoniumjodid 377, 389.
$C_{10}H_{17}N_2Br$ Diäthylphenylhydrazoniumbromid 170, 287.
$C_{10}H_2ONBr$ Bromäthylacetanilid 162, 245.

$C_{10}H_7O_4N_2Br$ Diisonitrosobromsafrolperoxyd 572, 603.
$C_{10}H_7O_4N_2Br$ Diisonitrosobromisosafrol 572, 606.
$C_{10}H_8O_4N_2Cl_2$ Diacetdichlornitranilid 162, 247.
$C_{10}H_8O_4N_2Br_2$ Diacetdibromnitranilid 162, 248.
$C_{10}H_8O_4N_2J_2$ Diacetdijodnitranilid 162, 249.
$C_{10}H_9O_2N_2Br$ Diisonitrosobromanetholanhydrid 571, 600.
$C_{10}H_9O_3N_2Br$ Diisonitrosobromanetholperoxyd 571, 601.
$C_{10}H_9O_4N_2Br$ Diacetbromnitranilid 162, 246.
$C_{10}H_9O_4N_2J$ Diacetjodnitranilid 162, 246.
$C_{10}H_9O_5NS$ Phtaliminoisäthionsäure, *K*-Salz 700, 715.
$C_{10}H_{10}ON_2Br_2$ Diacetyldibromphenylendiamin 169, 281.
$C_{10}H_{10}O_4NCl$ Methylchlornitrophenylmilchsäureketon 624, 627.
$C_{10}H_{11}O_2NCl_2$ Phenylcarbaminsäuredichlorisopropylester 164, 255.
$C_{10}H_{11}O_3N_2Br$ Diisonitrosobromanethol 571, 598.
$C_{10}H_{12}O_2NCl$ Chlorthymochinonoxim 678, 690, 692.
$C_{10}H_{12}O_2NBr$ Bromthymochinonoxim 678, 691, 693.
$C_{10}H_{12}O_2NJ$ Jodthymochinonoxim 678, 692, 693.
$C_{10}H_{13}ONS$ Thiophenylcarbaminsäurepropylester 165.
$C_{10}H_{13}ONS$ Tolylthiourethan 379, 400.
$C_{10}H_{14}O_2NCl$ Benzoësäuretrimethylammoniumchlorid $+ H_2O$ 455, 512.
$C_{10}H_{15}O_2NS$ Methylpropylbenzolsulfamid 678, 696.
$C_{10}H_{15}O_3NS$ Dimethylphenylcarbinolsulfonsäuremethylamid 570, 596.
$C_{10}H_8O_4N_2ClBr$ Diacetchlorbromnitranilid 162, 247.
$C_{10}H_8O_4N_2ClJ$ Diacetchlorjodnitranilid 162, 249.
$C_{10}H_8O_4N_2BrJ$ Diacetbromjodnitranilid 162, 249.

C_{11}.

$C_{11}H_6O_{10}$ Benzolpentacarbonsäure $+ 5H_2O$ 757, 763.
$C_{11}H_8O_3$ Phenylitaconsäureanhydrid 637, 645.
$C_{11}H_8O_3$ Phenylcitraconsäureanhydrid 637, 645.
$C_{11}H_{10}O_2$ Butyrcumarin 636, 642, 767.
$C_{11}H_{10}O_3$ Äthylenbenzoylessigsäure 636, 641.
$C_{11}H_{10}O_4$ Phenylparaconsäure 636, 638.
$C_{11}H_{10}O_4$ Phenylitaconsäure 637, 643.
$C_{11}H_{10}O_4$ Phenylaticonsäure 637, 644.
$C_{11}H_{10}O_4$ Phenylcitraconsäure 637, 644.
$C_{11}H_{10}O_5$ Phtalonsäuredimethylester 705.
$C_{11}H_{10}O_6$ Benzoyläpfelsäure 448, 458.
$C_{11}H_{12}O_2$ Phenylpentensäure 636, 642.
$C_{11}H_{12}O_3$ Methoxyphenylcrotonsäure 624, 632.
$C_{11}H_{12}O_4$ Glycerinformalbenzoat 448, 457.
$C_{11}H_{12}O_5$ Pyrogalloldiacetylmethyläther 73, 90, 94.
$C_{11}H_{12}O_5$ Opiansäuremethylester 700, 718.
$C_{11}H_{12}O_6$ Hemipinsäuremethylester 704, 740,
— — $+ H_2O$ 704, 738.
$C_{11}H_{12}O_7$ Trimethoxyphtalsäure 702, 730.
$C_{11}H_{14}O_5$ Trimethylgallussäuremethylester 455, 507.
$C_{11}H_{15}N$ Isoamylidenanilin 156, 220.
$C_{11}H_{16}O_4$ Methyleugenolglycol 572 Anm.
$C_{11}H_{17}N$ Diäthyltoluidin $+ HBr$ 377, 389.
— — $+ H_2HgCl_4 . \frac{1}{2} H_2O$ 377, 390.
— — $+ H_2PtCl_6$ 377, 391.
— — $+ HNO_3$ 377, 391.
$C_{11}H_{17}N$ Pentamethylanilin 757, 762.
$C_{11}H_9O_2N$ Citraconanil 168, 274.
$C_{11}H_9O_2N$ Benzylfumarimid 434, 443.
$C_{11}H_9O_4Br$ Phenylbromparaconsäure 636, 639.
$C_{11}H_{10}O_6N_2$ Dinitrozimmtsäureäthylester 574.
$C_{11}H_{10}O_8N_2$ Dinitrohydrotoluchinondiacetat 359, 372.
$C_{11}H_{11}O_2Cl_3$ Trichlormethylmethoxyphenylcarbinolacetäther 556, 558.
$C_{11}H_{11}O_3N$ Methoxyphenylsuccinimid, Verb. m. J_2. KJ 167, 273.
$C_{11}H_{11}O_3N$ Pseudoïtaconanilsäure 168, 274.
$C_{11}H_{11}O_3N$ Benzylmalimid 434, 444.
$C_{11}H_{11}O_3Br$ Anisylbrombutyrolacton 624, 626.
$C_{11}H_{11}O_4N$ Nitrozimmtsäureäthylester 574, 619, 620.
$C_{11}H_{11}O_5N$ Nitrobenzoylessigsäureäthylester 570, 595.
$C_{11}H_{12}O_2Br_2$ Phenyldibrompropionsäureäthylester 568, 584.
$C_{11}H_{12}O_2Br_2$ Phenyldibromvaleriansäure 635, 637.
$C_{11}H_{12}O_4S$ Phenylthioglykolcarbonsäuredimethylester 766.
$C_{11}H_{12}O_7N_2$ Äthylätherdinitrosalicylsäureäthylester 454, 504.
$C_{11}H_{13}O_2N$ Propionylameisensäuretoluid 379.
$C_{11}H_{13}O_2N$ Nitrophenylpropionsäureäthylester 568, 579.

$C_{11}H_{13}O_2N$ Benzoylacetiminoäthyläther 767.
$C_{11}H_{13}O_3N$ Phenacetursäuremethylester 557, 563.
$C_{11}H_{13}O_4N$ Methoxyphenyloxaminsäureäthylester 167, 267.
$C_{11}H_{13}O_4N$ Dimethylaminoterephtalmethylestersäure 704, 735.
$C_{11}H_{13}O_4N$ Methylaminoterephtalsäuredimethylester 704, 736.
$C_{11}H_{13}O_6N_3$ Trinitrobutylmethylbenzol 678, 697.
$C_{11}H_{14}O_2N_2$ Phenylhydrazinbrenztraubensäureäthylester 169, 285, 286.
$C_{11}H_{14}O_2Br_2$ Isomethyleugenoldibromid 572, 604.
$C_{11}H_{14}O_4N_2$ Nitrodiäthylaminobenzoësäure 455, 512.
$C_{11}H_{14}O_6N_4$ Trinitroäthylisopropylanilin 155, 212.
$C_{11}H_{15}ON$ Propylacetanilid 161, 245.
$C_{11}H_{15}ON$ Valeranilid 163, 164, 253, 254.
$C_{11}H_{15}O_2N$ Toluidoessigsäureäthylester 378, 392.
$C_{11}H_{15}O_2N_3$ Nitrosoamylennitrolanilin 156, 221.
$C_{11}H_{15}O_3N$ Brenzkatechinkohlensäurediäthylamid 73, 88.
$C_{11}H_{15}O_3N$ Oxyphenylmethylaminopropionsäuremethylester 570, 592.
$C_{11}H_{15}O_4N$ Acetaminotrimethylpyrogallol 161, 243.
$C_{11}H_{15}O_4N_3$ Dinitroäthylpropylanilin 155, 212.
$C_{11}H_{15}O_5N$ Aminotrimethylgallussäuremethylester 455, 511.
— — + HCl 455, 511.
$C_{11}H_{15}O_9N_5$ Diaminovaleriansäurepikrat 80, 125.
$C_{11}H_{15}BrS_2$ Benzylbromid-Diäthylendisulfid 433, 435.
$C_{11}H_{16}ON_2$ Amylennitrolanilin 156, 220.
— — + HCl 156, 221.
$C_{11}H_{16}N\mathcal{J}$ Äthylxylylenimin 767.
$C_{11}H_7ONCl_4$ Dichlormaleïntolildichlorid 379, 402.
$C_{11}H_{11}O_4NBr_2$ Nitrophenyldibrompropionsäureäthylester 569, 585.
$C_{11}H_{11}O_4N_2Br$ Diisonitrosobromisomethyleugenolperoxyd 572, 605.
$C_{11}H_{12}O_2N_2Cl_2$ Dichlorbenzylidendiacetamid 435, 447.
$C_{11}H_{14}ONCl_3$ Trichloräthylidenäthoxyltoluidin (378, Ber. 766), 393.
$C_{11}H_{16}O_2N\mathcal{J}$ Dimethylphenyljodammoniumessigsäure-Methylester 156, 219.
$C_{11}H_{16}O_3N_2S$ Tetramethylsulfaminobenzamid 546.

C_{12}.

$C_{12}H_{18}$ Hexamethylbenzol 758.
$C_{12}H_6O_{12}$ Mellithsäure 758. Salze 758, 763.
$C_{12}H_{10}O_3$ Methylphenylitaconsäurcanhydrid 646.
— Methylphenylisoïtaconsäureanhydrid 646.
$C_{12}H_{10}O_4$ Benzoylglutarsäuredilacton 646, 652.
$C_{12}H_{12}O_2$ Isopropylcumarin 646, 652.
$C_{12}H_{12}O_3$ Phenyldehydrohexoncarbonsäure 645, 650.
$C_{12}H_{12}O_4$ Methylphenylitaconsäure 646.
$C_{12}H_{12}O_4$ Methylphenylaconsäure 646.
$C_{12}H_{12}O_4$ Methylphenylisoïtaconsäure 646.
— — Ba-Salz 646.
$C_{12}H_{12}O_4$ Methylphenylparaconsäure 646, 651, 652.
$C_{12}H_{12}O_5$ Fraxetindimethyläther 575, 623.
$C_{12}H_{14}O$ Diäthylphtalylketon 699, 712.
$C_{12}H_{14}O_3$ Isoaceteugenol 572, 604.
$C_{12}H_{14}O_3$ Methoxyzimmtsäureäthylester 574, 622.
$C_{12}H_{14}O_4$ Isoapiol 572, 607, 608.
— + $C_6H_3O_6N_3$ Isoapiol + Trinitrobenzol 572, 609.
— + $C_6H_2O_6N_3Cl$ Isoapiol + Pikrylchlorid 572, 609.
— + $C_6H_3O_7N_3$ Isoapiol + Trinitrophenol 572, 609.
— + $C_7H_5O_6N_3$ Isoapiol + Trinitrotoluol 572, 610.
$C_{12}H_{14}C_4$ Phenylbernsteinsäuredimethylester 624, 628.
$C_{12}H_{14}O_5$ Diacetylvanillylalkohol 433, 440.
$C_{12}H_{14}O_6$ Dimethoxydiacetylhydrochinon 74, 92.
$C_{12}H_{14}O_6$ Dioxyterephtalsäurediäthylester 703, 734.
$C_{12}H_{14}O_6$ Hemipinsäureäthylester 704, 739, 740.
$C_{12}H_{14}O_6$ Hemipinsäuredimethylester 705, 741.
$C_{12}H_{16}O$ Phenylcyclohexanol 647, 654.
$C_{12}H_{16}O_3$ Dioxyacetophenondiäthyläther 557, 563, 566.
$C_{12}H_{16}O_3$ Propenylphentriol 567, 575, 576.
$C_{12}H_{17}O_3$ Thymotinsäure 746, 754.
$C_{12}H_{20}N_2$ Dipropylphenylhydrazin + $H\mathcal{J}$ 169, 283.

$C_{12}H_{11}O_3Br$ Bromacetoxyloxyphenylbuttersäurelacton 645, 649.
$C_{12}H_{11}O_8N_3$ Diisonitrosonitroisoapiolperoxyd 573, 611.
$C_{12}H_{12}O_2N_2$ Anilinomethencyanessigsäureäthylester 156.
$C_{12}H_{12}O_4Cl_2$ Dichlorphtalsäurediäthylester 702, 727.
$C_{12}H_{12}O_4Cl_2$ Dichlorterephtalsäurediäthylester 703, 733.
$C_{12}H_{13}O_2Cl$ Chlorphenylpentencarbonsäure 645, 650.
$C_{12}H_{13}O_3N$ Äthoxyphenylsuccinimid, Verb. m. $J_2.KJ$ 167, 274.
$C_{12}H_{13}O_7N$ Nitroopiansäureäthylester 767.
$C_{12}H_{13}O_8N$ Nitrohemipinsäurediäthylester 705.
$C_{12}H_{14}O_2N_2$ Dimethylsuccinylphenylhydrazin 170, 286.
$C_{12}H_{14}O_4N_2$ Diacetylaminonitroxylol 663, 672.
$C_{12}H_{14}O_4Br_2$ Dibromtrioxytoluolmethyläthylätheracetat 359, 373.
$C_{12}H_{14}O_5N$ Acetylnitroeugenol 572, 604.
$C_{12}H_{14}O_6N_2$ Diisonitrosoïsoapiol 573, 610.
$C_{12}H_{14}O_7N_2$ Nitrophenyläthoxynitropropionsäuremethylester 569, 589.
$C_{12}H_{15}O_3N$ Malontoluidsäureäthylester 397, 402.
$C_{12}H_{15}O_3N$ Phenacetursäureäthylester 557, 563.
$C_{12}H_{15}O_3N$ Acethylthymochinonoxim 678, 694.
$C_{12}H_{15}O_4N$ Äthoxyphenyloxaminsäureäthylester 167, 268.
$C_{12}H_{15}O_4N$ Aminophtalsäurediäthylester 702, 729.
$C_{12}H_{15}O_4N$ Dimethylaminoterephtalsäuredimethylester 704, 735.
$C_{12}H_{15}O_6N_3$ Trinitrobutylxylol 746, 754.
$C_{12}H_{16}O_4N_2$ Diaminterephtaläurediäthylester 703, 734.
$C_{12}H_{16}O_4S$ Phenylsulfonbuttersäureäthylester 297, 352, 353.
$C_{12}H_{16}O_6N_4$ Trinitrodipropylanilin 155, 213.
$C_{12}H_{16}O_6N_4$ Trinitrohexylanilin 157.
$C_{12}H_{17}ON$ Capronanilid 164, 254.
$C_{12}H_{17}ON$ Dimethylphenylaminobuttersäurealdehyd 663, 672.
$C_{12}H_{17}O_2N_3$ Nitrosoamylennitroltoluidin 378, 395, 397.
$C_{12}H_{17}O_4N$ Diäthoxychinonmonoximäthyläther 83, 139.
$C_{12}H_{17}O_4N_3$ Dinitrodipropylanilin 155, 213.
$C_{12}H_{18}O_2N_2$ Nitrosodipropylanilin 155, 212.
$C_{12}H_{18}ON_2$ Amylennitroltoluidin 378, 396.
$C_{12}H_{18}NJ$ Methyläthylallylphenylammoniumjodid + $CHCl_3$ 156, 216.
$C_{12}H_{13}O_4NBr_2$ Dibromaminophtalsäurediäthylester 702, 729.
$C_{12}H_{13}O_6N_2Br$ Diisonitrosobromisoapiol 573, 611, 767.
$C_{12}H_{14}O_3NCl$ Chloracetylthymochinonoxim 678, 694.
$C_{12}H_{14}O_3NBr$ Bromacetylthymochinonoxim 678, 694.
$C_{12}H_{14}O_3NJ$ Jodacetylthymochinonoxim 678, 695.
$C_{12}H_{16}O_3NS$ Diäthylphenylcarbinolsulfosäuremethylamid 636, 641.
$C_{12}H_{17}O_3NS$ Dimethylphenylcarbinolsulfonsäureäthylamid 570, 597.
$C_{12}H_{18}O_2NJ$ Dimethylphenyljodammoniumessigsäureäthylester 156, 219.
$C_{12}H_{18}O_2NJ$ Dimethyltolyljodammoniumessigsäuremethylester 378, 392.
$C_{12}H_{20}ONJ$ Methylephedrin- (Pseudoëphedrin-) jodmethylat 567, 578.

C_{13}.

$C_{13}H_{12}O_4$ Hydrotoluchinondiacetat 358, 371.
$C_{13}H_{14}O_3$ Benzalacetessigsäureäthylester 636, 643.
$C_{13}H_{14}O_4$ Äthylphenylitaconsäure 646.
$C_{13}H_{14}O_5$ Trimethoxymethylcumarin 625, 633.
— — + KJ 625.
$C_{13}H_{14}O_6$ Methylpyrogalloltriacetat 359, 374.
$C_{13}H_{16}O_4$ Acetylphenyloxypivalinsäure 636, 640.
$C_{13}H_{16}O_6$ Hemipinsäurepropylester 704, 741.
$C_{13}H_{18}O_2$ Triäthylbenzoësäure 757.
$C_{13}H_{18}O_4$ Propylpyrogalloldimethyläthertacetat 567, 575.
$C_{13}H_{18}O_7$ Salicin 433, 439.
$C_{13}H_{12}O_3N_2$ Cyaniminomethylbenzoylessigsäureäthylester 624, 630.
$C_{13}H_{16}O_3N_2$ Iminoacetmalonanilsäureäthylester 167, 268.
$C_{13}H_{16}O_4Br_2$ Dibrompropylyprogalloldimethyläthertacetat 567, 575.
$C_{13}H_{16}O_7N_2$ Nitrophenyläthoxynitropropionsäureäthylester 569, 589.
$C_{13}H_{17}O_3N$ Methyladipinsäureanilid 164 (s. a. 168).
$C_{13}H_{17}O_3N$ Toluylisosuccinaminsäureäthylester 378, 395.
$C_{13}H_{17}O_3N$ Tolylisosuccinaminsäureäthylester 378, 395.

$C_{13}H_{18}O_4S$ Tolylsulfonisobuttersäureäthylester 409, 432.
$C_{13}H_{19}O_2N$ Toluidoïsobuttersäureäthylester 378, 393, 394.
$C_{13}H_{20}NBr$ Methyläthylallyltolylammoniumbromid 377.
$C_{13}H_{20}NJ$ Methyläthylallyltolylammoniumjodid 377, 394.
$C_{13}H_{16}O_2N_2S$ Iminoacetmalonthioanilsäureäthylester 167, 269.
$C_{12}H_{18}O_3NS$ Diäthylphenylcarbinolsulfosäureäthylamid 636, 641.
$C_{13}H_{20}NPS$ Triäthylphenylthiophosphorharnstoff 166, 265.

C_{14}.

$C_{14}H_{12}O_4$ Dimethylparacotoïn 647, 653.
$C_{14}H_{14}O_4$ Curcumin 647.
$C_{14}H_{16}O_3$ Phenyldehydrohexoncarbonsäureäthylester 646, 651.
$C_{14}H_{16}O_4$ Methylphenylitaconestersäure 646.
$C_{14}H_{16}O_7$ Methyloxybenzoltricarbonsäurediäthylester 756, 759.
$C_{14}H_{18}O_2$ Methylcyclohexanolbenzoat 448, 460.
$C_{14}H_{18}O_6$ Trimethoxytrimethylcumarsäure 625, 635.
$C_{14}H_{18}O_6$ Hemipinsäurediäthylester 705, 742.
$C_{14}H_{20}O_3$ Acetyltriäthylresorcin 746, 755.
$C_{14}H_{22}N_2$ Dibutylphenylhydrazin $+ HJ$ 169, 283. $+ HBr$ 169, 284.
$C_{14}H_{24}N_2$ Tetraäthylphenylendiamin 169, 280.
— — $+ 2\,HCl.2\,H_2Cl_2$ 169, 281.
$C_{14}H_{14}O_8N_4$ Dimethylphenyloxyammoniumpikrat 152.
$C_{14}H_{15}O_5N$ Nitrophenyldehydrohexoncarbonsäureäthylester 646, 651.
$C_{14}H_{15}O_6N$ Diacetylaminoterephtalsäuredimethylester 704, 736.
$C_{14}H_{16}O_3N_2$ Diisonitrosoanetholdiacetat 598, 767.
$C_{14}H_{17}O_2N$ Benzoylmethylhexanonoxim 449, 461, 462.
$C_{14}H_{21}O_4N_3$ Dinitrodiisobutylanilin 156, 215.

C_{15}.

$C_{15}H_{16}O_5$ Carboxäthylbenzotetronsäureäthyläther 678, 698, 767.
$C_{15}H_{18}O_4$ Phtalsäuremethylhexacyclanolester 702.
$C_{15}H_{18}O_6$ Triacetyltrimethylphloroglucin 744, 748.
$C_{15}H_{18}O_6$ Trimesinsäureäthylester 746, 755.
$C_{15}H_{20}O_6$ Trimethoxytrimethylcumarsäuremethylester 625, 635.
$C_{15}H_{22}O_3$ Triäthylorcinacetat 756, 760.
$C_{15}H_{24}O$ Isoamylthymol 746, 755.
$C_{15}H_{17}O_3N$ Cyanketophenylpentancarbonsäureäthylester 645, 649.
$C_{15}H_{17}O_6Br$ Bromopiansäuremethylesterdiacetat 767.
$C_{15}H_{19}O_4N$ Nitrobenzylmethylmalonsäureäthylester 636, 640.
$C_{15}H_{20}O_4N$ Di-[acetylamino-]oxytrimethylbenzolacetat 744, 749.
$C_{15}H_{21}O_3N$ Isopropylglutaranilsäure 168, 276.
$C_{15}H_{17}O_3NCl$ Dichlormaleïntolildiäthyläther 379, 403.

C_{16}.

$C_{16}H_{20}$ Bisdimethylfulven 1, Anm.
$C_{16}H_{18}O_5$ Carboxäthylbenzotetronsäurepropyläther 678, 698, 767.
$C_{16}H_{18}O_8$ Diacethyldioxyterephtalsäurediäthylester 703, 734.
$C_{16}H_{20}O_7$ Methyloxybenzoltricarbonsäuretriäthylester 756, 760.
$C_{16}H_{22}ON_2$ Limonennitrolanilid 157, 222.
$C_{16}H_{23}ON_2Cl$ Hydrochlordipentennitroanilid 157, 222.

C_{17}.

$C_{17}H_8O_3$ Benzoylderivat a. Campherchinon 448, 461.
$C_{17}H_{20}O$ Benzalcampher 648, 656.
$C_{17}H_{20}O_2$ Benzoylcampher 648, 659.
$C_{17}H_{22}O$ Benzylcampher 647, 654.
$C_{17}H_{22}O$ Benzalmenthon 648, 656.
$C_{17}H_{22}O_4$ Hexylpropenyloxychinonacetat 705, 743.
$C_{17}H_{24}O_2$ Menthylbenzoat 448, 459.
$C_{17}H_{24}O_2$ Trimethylphenylcyclopentancarbonsäureäthylester 647, 653.
$C_{17}H_{19}OBr$ Brombenzalcampher 648, 657.
$C_{17}H_{19}O_4N$ Benzoylcamphorylhydroxylamin 522, 544.
$C_{17}H_{21}OBr$ Brombenzylcampher 647, 655.
$C_{17}H_{21}O_2N$ Benzoylcampheroxim 449, 462.
$C_{17}H_{23}O_4N$ Nitrobenzoësäuremethylester 450, 451, 474, 484.
$C_{17}H_{24}ON_2$ Dipentennitrolbenzylamin 434, 442.
$C_{17}H_{26}N_2S$ Phenylmenthylthioharnstoff 166, 264.
$C_{17}H_{20}O_2NCl$ Benzoyllimonennitrosochlorid 449, 463.

$C_{17}H_{25}ON_2Cl$ Hydrochlorlimonentoluidid 379, 403.

C_{18}.

$C_{18}H_{20}O_3$ Oxymethylencampherbenzoat 448, 460.
$C_{18}H_{22}O_2$ Methoxybenzalcampher 648, 658.
$C_{18}H_{22}O_4$ Phtalsäurebornylester 702, 727.
$C_{18}H_{22}O_{10}$ Dioxypyromellithsäuretetraäthylester 757, 761.
$C_{18}H_{24}O_2$ Methoxybenzylcampher 647, 655.
$C_{18}H_{21}O_6N$ Phtaliminopropylmalonsäurediäthylester 705.
$C_{18}H_{24}O_8N_2$ Diaminopyromellithsäuretetraäthylester 757, 761.
$C_{18}H_{25}O_6NS$ Camphersulfonatophenylaminoacetat 556, 562.

C_{19}.

$C_{19}H_{22}O$ Cinnamalcampher 649, 659.
$C_{19}H_{24}O_2$ Äthoxybenzalcampher 648, 658.
$C_{19}H_{26}O_2$ Äthoxybenzylcampher 648, 655.
$C_{19}H_{27}ONS_2$ Phenylmethylmenthyliminoxanthid 519, 535.

C_{20}.

$C_{20}H_{26}O_{10}$ Dimethoxypromellithsäuretetraäthylester 757, 761.
$C_{20}H_{30}O_2N_2$ Phenylhydrazonbuttersäurementhylester 169, 286.
$C_{20}H_{27}ONS_2$ Phenyläthylbornyliminoxanthid 519, 536.

C_{28}.

$C_{28}H_{42}O_4$ Phtalsäuredimenthylester 702, 727.

C_{34}.

$C_{34}H_{50}O_2$ Cholesterylbenzoat 448, 458.
$C_{34}H_{50}O_2$ Phytosterylbenzoat 448, 459.
$C_{34}H_{50}O_3$ Cholesterinsalicylat 453, 494.
$C_{34}H_{49}O_2Br$ Cholesterylbrombenzoat 450.

C_{62}.

$C_{62}H_{94}O_4$ Phtalsäuredicholesterylester 702, 726.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

300

PLEASE DO NOT REMOVE
CARDS OR SLIPS FROM THIS POCKET

UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY